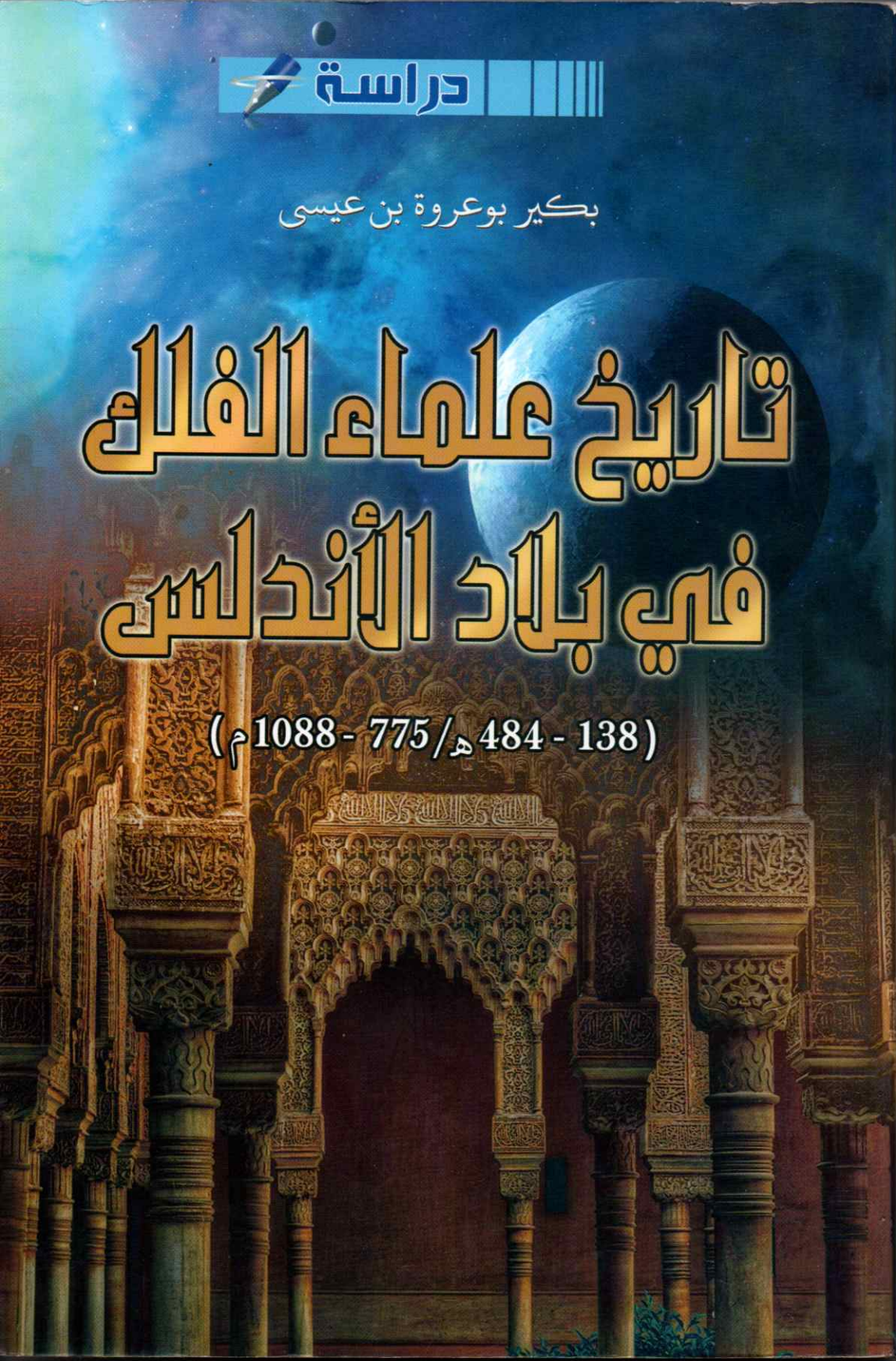


بكير بوعروة بن عيسى

تاريخ علماء الفلك في بلاد الأندلس

(138 - 484 هـ / 775 - 1088 م)



See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/329984326>

تاريخ علماء الفلك في الأندلس في الفترة الأموية وعصر ملوك الطوائف

Book · December 2009

CITATIONS

0

READS

813

1 author:



بوعروة بكير Bouaroua Bakir

Université de Ghardaia

5 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



مشروع إنجاز الخريطة السماوية للجزائر View project



بكير بوعروة

علماء الفلك بالأندلس

138-484هـ/775-1088م



مُقَدِّمَةٌ

قامت ببلاد الأندلس المفتوحة، حضارة راقية في مختلف المجالات الحضارية، وشتى العلوم النقلية والعقلية، ومن العلوم العقلية برز كم هام من العلماء الذين استبحروا في معارف علمية دقيقة مما كان يدعى بعلوم الأولين، كعلوم الطب والصيدلة والكيمياء والهندسة والزراعة وعلوم الفلك وغيرها مما يسمى عند مؤرخي العلوم: بالعلوم الأساسية .

ولا تكاد فترة من فترات التاريخ الأندلسي تخلو من زمرة علماء في شتى ميادين هذه العلوم الدقيقة والمتنوعة، وحتى في عز عصور الأزمة ظل مشعل العلم متقددا وظلت مآثر العلماء سخية وأقلامهم غزيرة، وإنتاجهم وفيرا.

وفي سبيل ذلك أنجزت كتابي اخترت التركيز والبحث في علم أساسي مهم وشيق وهو علماء الفلك بالأندلس، وهذا ابتداءً من: 138 - 484 هـ إلى 775 - 1088 م. أي بداية من العهد الأموي إلى نهاية عصر ملوك الطوائف، ومن هنا كان عنوان بحثي:

علماء الفلك بالأندلس من بداية الدولة الأموية حتى نهاية عصر ملوك الطوائف

تكمن أهمية الموضوع في التأريخ للعلوم البحتة في الحضارة الإسلامية، وهذا بتسليط الضوء على الجانب العلمي

والتقني الذي برع فيه المسلمون، أملا مني في إبراز الجانب المشرق والوجه النير للحضارة الإسلامية الأندلسية، وفي الحقيقة ونظرا للعلوم الكثيرة والدقيقة التي تمتع بها علماء الأندلس، فقد ركزت اهتمامي على طائفة المهتمين بعلم الفلك وعلوم النجوم تحديداً، محاولاً من خلال ذلك التعريف بهم وبأعمالهم وتتبع إسهاماتهم العلمية، وإبراز الأجهزة التي عملوا بها أو عملوا عليها بتطويرها وطرق تأثيرها وتأثيرها في حنايا الأندلس وخارجه.

وفي سبيل ذلك فقد طرحت الإشكالية التالية :

ماهية علم الفلك وعلماء الفلك وأبرزهم بالأندلس وما مدى إسهامهم في تطوره من 138هـ - 484هـ / 775-1088م.

و تتفرع من هذه الإشكالية تساؤلات منها :

- من هم أشهر علماء الفلك عند بني أمية في الأندلس؟
- من هم أشهر علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف ؟
- ما أشهر تصانيفهم خاصة في مجال علم الفلك؟
- ما هي أبرز الموضوعات التي درست عندهم فيما يخص الفلك والسماء العلوية؟
- ما هي الآلات التي استخدمت في ميدان علم الفلك وفيما استخدمت؟
- ما هي خصائص الإضافات الأندلسية في الأجهزة والآلات الفلكية بالأندلس ؟

• ما أبرز الابتكارات والاختراعات التي صنعها فلكيو الأندلس؟

احترت كثيرا كأي باحث في الماجستير في اختيار موضوع لمذكرتي ولما كان مجال بحثنا (أي الطلبة) محددًا بالمغرب والأندلس وبدون بلاد المشرق الإسلامي فقد تناقشت الحظوظ أكثر وهذا لقلة الكتابات على بلاد المغرب مقارنة بالشرقية، ولما كان التاريخ عندنا ملئ بالكثير من الفتن والحروب التي تجرح القلب وتدمي الفؤاد¹، فلقد اخترت موضوعا حضاريا علميا دقيقا يحد ذاته نتشرف بذكره كمسلمين، ويتفق الصديق والعدو وبشأن أهميته، ولعله ينسينا بعضا من التاريخ الدامي بين المسلمين الموحدين، فكأنني بهذا أؤرخ إلى ما يجمعنا ولا يفرقنا وأقول هذا صادقا.

وبالإضافة إلى ذلك يمكنني القول بأن هوايتي لعلم الفلك ساهمت في القرار الأخير لسبر أغوار هذا الموضوع، حيث أن طبيعة بحثي تتطلب بعض المبادئ الأولية في علم الفلك والنجوم،

¹ في الصحيحين عن أبي بكر رضي الله عنه أن رسول الله - صلى الله عليه وسلم قال: - « إذا التقى المسلمان بسيفيهما فالقاتل والمقتول في النار » قالوا يا رسول الله: هذا القاتل فما بال المقتول ؟ قال : " إنه كان حريصا على قتل صاحبه " أبو الفضل أحمد بن علي بن محمد بن أحمد بن حجر العسقلاني (المتوفى : 852هـ)، تغليق التعليق على صحيح البخاري

تح : سعيد عبد الرحمن موسى القزقي ، المكتب الإسلامي ، دار عمار بيروت ، ط1
1405، الرقم 7083.

وأخيرا فان أملني بالإسهام بعمل أكاديمي تأريخي لجانب ساطع من جوانب الحضارة الإسلامية التي طالت كبوتها، وآن وقت عودتها إن شاء الله.

وقد قسمت بحثي إلى أربع فصول رئيسية، وفصل تمهيدي، وكل فصل قسمته إلى مباحث أساسية مختلفة غنية بالمعلومات التاريخية والتحليلات الشخصية التي أراها مناسبة بحسب كل موضوع.

الفصل التمهيدي عرفت فيه بعلم الفلك عند المسلمين وكيف انتقل من المشرق إلى المغرب، ثم تتبعت جذور الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، ثم أسباب وعوامل تطور علم الفلك بالأندلس في مبحثه الثالث.

الفصل الأول خصصته لعلماء الفلك منذ بداية العهد الأموي بعصره الإمارة ثم الخلافة مذكرا بأبرزهم، معطيا نبذة عن حياتهم والعلوم التي برعوا فيها مع تتبع إسهاماتهم الفكرية خاصة ومن خلفوا من الطلبة ثم تاريخ وفاتهم، ومن ثمة شرعت في تعداد أبرز علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف متبعا نفس الطريقة السابقة مع التأريخ لبعض أهم أعمالهم ومناقبتهم وآثارهم.

الفصل الثاني بدأت فيه الحديث عن المآثر والإسهامات الأندلسية في مجال علم الفلك الأندلسي، وفي الحقيقة كان دقيقا متنوعا متشعبا وشيقا جدا، بدأت في الحديث عن المراسد

والآلات الرصدية المختلفة، ثم تناولت الأسطرلابات وأنواعها وتطورها ثم تطرقت إلى الأسطرلاب في الأندلس فتحدثت بالتفصيل عنه وأهم مميزاتة مع مقارنته بالأسطرلاب المشرقي وانتهت أخيرا إلى الحديث عن نماذج مختلفة من الأجهزة الفلكية التي عرفت بالأندلس.

الفصل الثالث فخصسته للحديث عن الجداول الفلكية المعروفة بالأزياج تعريفا وتدقيقا في أصلها وجذورها، ثم تطرقت كلامي عن الأزياج الأندلسية في العصر الأموي المديد، وانتقلت إلى الحديث عنها في عصر ملوك الطوائف مظهرا موضحا ومحللا التطور الحاصل في هذين الزمنين المختلفين، وتكلمت عن بعض من أهم الموضوعات الفلكية السماوية التي درستها هذه الأزياج.

أما الفصل الرابع والأخير والموسوم بالساعات الزمنية ووسائل قياس الوقت عند المسلمين، فتحدثت فيه عن مختلف أنواع ووسائل حساب الزمن عند المسلمين، ثم أبرزت الإسهام الأندلسي في صناعة الساعات وذكرت بعض النماذج بالشرح والنقد والتحليل والمقارنة، وفي الأخير استشهدت بالمرادي ودوره الرائد والهام في صناعة الساعات في عهده.

وفي الأخير الخاتمة التي ضمنتها أهم النتائج التي توصلت إليها.

إن المصادر والمراجع تهتم وتركز-كما هو معروف- على الجوانب السياسية والعسكرية وأخبار البلاط، ولا تولي إلا

اهتماما يسيرا لشؤون الحياة العامة وأقل للحياة العلمية وهي تؤرخ غالبا لبلاد المشرق أكثر بكثير من بلاد المغرب الإسلامي وتجتمع في هذا الكثير من المصادر والمراجع.

ولما كانت طبيعة بحثي تهتم بالتاريخ العلمي والفلكي تحديدا فقد عانيت الأمرين من أجل إيجاد المعلومات التاريخية الدقيقة لبلاد المغرب الإسلامي، ولما كان التطور الحاصل بالمغرب متصلا بالمشرق كلية فقد رجعت للمصادر المشرقية ورحت أفتش عن المعلومات الأندلسية القليلة المتناثرة هنا وهناك، أصنفها وأدققها وأحاول استنباط المعلومات والأحكام انطلاقا منها.

فأما عن أهم المصادر التي استفدت فأذكر منها كتاب طبقات الأمم لصاعد (ت462هـ-1070م) فرغم صغر حجمه وجمعه للحديث عن علماء المشرق والمغرب معا فهو على ذلك غني بأسماء وأعلام الأندلس في مجال علم الفلك.

ثم إنني اعتمدت على مجموعة مهمة من المصادر الشحيحة جدا في موضوع الفلك، رغم حديثها عن علمائه ولكن بصفة عامة، وهذا من أجل التعرف على بعض التفاصيل الهامة مثل: تواريخ الوفاة وأسماء الكتب المصنفة والعلوم التي برع فيها عالم ما أو من أجل التعرف على ما خلفه من التلاميذ وغيرها من الأمور التعريفية الخاصة بعلماء الأندلس. وهذه المعلومات على قلتها كانت ثمينة، فمنها كتاب الجذوة للحميدى (ت488هـ/1095م) وأفادني كتاب الصلة لابن

بشكوال (578هـ/1182م)، ونفح الطيب للمقري التلمساني (ت 758هـ/1357م)، وابن أصبيعة بعيون الأنباء (ت 668هـ/1269م)، وعبد المنعم الحميري بروضه المعطار (ت 900هـ/1495م)، هذا فضلا عن مصادر أخرى تاريخية وأدبية ولكن بشكل أقل وهذا راجع دائما لطبيعة موضوعي المرتبط محتواه بعلم الفلك.

ولم تكن المراجع والدراسات المعاصرة بأفضل حال فلم أجد أي كتاب أو أية دورية أو دراسة سابقة اختصت في التاريخ العلمي الأندلسي بصفة محددة، وكل مراجعي هي نتف من هنا وهناك.

إن أغلب المراجع المهمة تولي جل اهتمامها نحو علماء المشرق تحديدا، بدرجة لافتة فمثلا قد أجد في مرجع ما ترجمة لشخصية مشرقية مهمة في صفحات كثيرة وبالمقابل لا يعطي نفس المرجع إلا أسطرا معدودة لشخصية مغربية لا تقل عنها تفوقا ونبوغا، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على النقص الفادح للتأريخ العلمي لبلاد المغرب الإسلامي، ناهيك عن التأريخ في مجال محدد بذاته وهو التاريخ الفلكي.

وانه لِمَمَّا يَبْطُ الهمة أن مؤرخا أندلسيا شهيرا بحجم عبد الله عنان لم يكتب إلا القليل جدا حول الفلك الأندلسي، أو أن كتبا متخصصة في التأريخ للحضارة الإسلامية لا تعطي إلا أقل من صفحة واحدة في التاريخ الأندلسي، مثل ذلك كتاب محمد

غريب جودة: عباقرة علماء الحضارة العربية والإسلامية في العلوم الطبيعية والطب حيث كتب في أقل من صفحة عن مسلمة المجريطي معلومات نصفها خاطئ

وعلى العموم فقد اعتمدت على مجموعة لا بأس بها إلا أنها على كثرتها وتنوعها قليلة المحتوى للأسباب الآتية الذكر
أما من أفادني في باب الآلات الفلكية وبعض تفاصيلها فلقد استفدت من مصطفى ليب عبد الغني وكتابه حول: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب مقدمات وأبحاث وكذا من مؤلفات عبد الله الدفاع ومنها كتبه كرواد الفلك في الحضارة العربية والإسلامية وأثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ومن بين أكثر الأسماء التي استفدت منها هو إحسان عباس في الكتب التي ألفها أو حققها، وما أكثرها، فمن الكتب التي ألفها واستفدت منها: تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، وتاريخ الأدب الأندلسي في عصر الطوائف والمرابطين، وذلك في ذكر مختلف العلماء والتعريف بهم، وأفادني كثيرا بعض الدراسات المنشورة في مؤتمرات البحث العلمي حول الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس سواء الذي أقيم بليبيا حول العلوم الأساسية بالحضارة العربية الإسلامية في سنة 1991، أو الذي أقامه المجلس الإسلامي الأعلى بالجزائر حول الحضارة الأندلسية 2008، أو المؤتمر الذي أقيم بالشارقة حول نفس الموضوع في السنة نفسها (2008)، وقد كانت إستفاداتي من هذه المؤتمرات

هامة جدا في الجانب التقني البحت، فضلا عن ذلك استفدت كثيرا من كتب الأعلام للزركلي وفهارس الكتب في التعريف بالشخصيات العلمية البارزة.

وعلى العموم فإن طبيعة موضوعي، وتشتت معلوماته هنا وهناك تجعل أحيانا من مرجع ما على قلة معلوماته كنزا ثميناً، ومثل ذلك كتاب: محمد عبد الرحمن مرحبا، المعروف: بالمرجع في تاريخ العلوم عند العرب، فرغم صفحاته القليلة إلا أنه بمعلوماته وإحالاته في غاية الأهمية والفائدة .

أما عن الدراسات الأكاديمية في تأريخ علم الفلك ببلاد الأندلس، -فحسب علمي- يوجد بعض النقص في دراسة هذا المجال (والله أعلم)، على أنني تعرفت على رسالة في غاية الأهمية إذ اطلعت على أطروحة الأستاذ الدكتور بلغيث محمد الأمين حول: **الْحَيَاةُ الْفِكْرِيَّةُ بِالْأَنْدَلُسِ فِي عَصْرِ الْمُرَابِطِينَ** (479هـ / 539هـ / 1085-1144م)، وقد تناول الباحث في الفصل الخامس وفي مباحثه الحديث عن بعض من أهم الشخصيات الفلكية وذكر بعض أجل علماء الفترة التي سبقت المرابطين ممن كان لهم أثر بيّن في عهد الطوائف وتحدث بشكل مميز عن بعض أجهزتهم وبعض المواضيع التي تطرقوا إليها

ثم إنني أطلعت على رسالة للباحثة حورية شريد حول: **الآلات الفلكية في مجمل العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن 10 إلى 14م**، أعطت فيه معلومات

هامة وقيمة جدا حول تاريخ الفلك والمراسد وتناولت الأجهزة الفلكية وعلى رأسها الأسطرلاب بطرح علمي وتراثي، ثم أبرزت الجانب الفني للأجهزة إلا أن حديثها عن بلاد الأندلس كان عرضيا على أنه كان مهما حقا.

كانت المصاعب في البحث على عمومها تشبه مصاعب أي باحث مبتدئ، إلا أنه وللخاصية التي تميز بها بحثي الذي تناول التاريخ الفلكي الأندلسي فقد كانت بعض المتاعب أكثر وطأة وأشد حيلة، فكتابة التاريخ الحضاري صعبة فما بالك بالتأريخ العلمي والتأريخ للعلوم الجديد علي، والذي لا خبرة لي فيه الذي ينبغي أن تكون الكتابة فيه صحيحة ودقيقة، ولا مجال للخطأ فيه، بل إن الخطأ فيه ممنوع لطابعها التأريخي العلمي الدقيق.

كما كانت من بين الصعوبات ما ذكرته سلفا من قلة المصادر بعد الحرب الصليبية المدمرة التي أدت إلى دمار التراث الإسلامي الأندلسي ما أنقص حظوظ المراجع لمعلومات أدق وأكثر تفصيلا .

وفي الحقيقة فإنني أعترف بأن البحث كان علي صعبا شاقا ومريرا في مراحل إنجازهِ، إلا أنه كان إلى ذلك مهما شيقا وطريفا وما شجعتني وساعدني على الصبر عليه وإنجازه هوائتي وشغفي بعلم الفلك،



وأتمنى أن أكون بعملتي المتواضع هذا قد ساهمت ولو
باليسير في إبراز الجانب المشرق والوجه النير لحضارتنا العربية
الإسلامية، ولا أدعي أنني استوفيت جوانبه وسبرت أغواره،
وأتممت دراسته، ولكنني حاولت وعملت بمجد لتقديم عمل طيب
وإضافة لبنة في تاريخ العلوم الدقيقة الأندلسية.

وآمل من أنني قد وفقت في تقديم عمل مقبول وأن الله
تبارك وتعالى قد وفقني في إنجازهِ (فإن أكن قد وفقت فمن الله
تبارك تعالى، وإن أكن قد أخطأت فمن نفسي ومن الشيطان) والله
المستعان.





الفصل التمهيدي

نشأة علم الفلك

جذوره وعوامل تطوره ببلاد الأندلس



التعريف بعلم الفلك:

قسم علماء المسلمين العلوم إلى قسمين رئيسيين هما: العلوم العقلية التي تتصل بالقرآن الكريم كعلم التفسير، القراءات الحديث، الكلام، النحو، اللغة، الأدب، البيان، أما العلوم النّقليّة التي أخذوها من الأمم السابقة لهم وسموها بعلوم العجم أو علوم القدماء، فمنها الفلسفة، الهندسة، علم النجوم، الطب الموسيقى، الكيمياء، السحر، التاريخ، والجغرافيا¹.

عرف علم الفلك عند الحضارات السابقة من مصريين وبابليين وهنود ويونانيين معرفة جيدة، إلا أنهم ظلوا غارقين في دياجير الجهل والخرافة، فقد كان أرسطو² يرى بأن النجوم نفوس عاقلة وبأنها مساكن للآلهة فكانت تنبئ بالغيب نفرا من أهل الأرض³، فلما جاء الإسلام حرم التنجيم مطلقا ووضع علماء

¹ حسن إبراهيم حسن، تاريخ الإسلام الديني والثقافي والاجتماعي، ط 14، دار الجيل بيروت، ومكتبة النهضة المصرية القاهرة، 1416هـ/1996م، ج 2، ص 264.

² أرسطو: (ت384-322 ق م)، فيلسوف وعالم يونانيّ يعتبر، هو وأستاذه أفلاطون من أهم فلاسفة اليونان ويسمي بالمعلم الأول وانتشرت أفكاره إلى الدولة الإسلامية بمحركة الترجمة التي قام بها المقفع وإسحاق بن حنين وغيره. للمزيد أنظر: إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم الباباني، إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1955م، ص 676.

³ عمر فروخ، الحضارة الإنسانية وقسط العرب فيها، ط 2، دار لبنان للطباعة والنشر، بيروت، 1400هـ/1980م، ص 31.

المسلمين أسسا علمية واضحة لعلم الفلك، إلا أن الصورة لم تكن بهذا الإشراق قطع ابن آدم العصيان وحب اكتشاف المجهول. ولكن قبل الخوض في علم الفلك في الأندلس وعلاقته بالتنجيم لابد أولا من تحديد المصطلحات، إذ أن هناك الكثير من التداخل في الاصطلاحات بين الفلك والتنجيم¹، ويسمي المسلمون علم الفلك بعلم الهيئة إلا أنهم اختلفوا في تعريفه وتقسيمه.

وفي تعريف فروعه، وسأذكر بعض أهم التعاريف عند علماء المسلمين وعند مؤرخيهم من خلال كتبهم التاريخية والعلمية. في أجد العلوم:

نجد علم الفلك عند المسلمين مقسما إلى أقسام، متداخلة متكاملة بعضها البعض وتظهر لنا صورا من تقسيمات العرب والمسلمين المفرطة للعلوم. فبعضها منطقي والبعض الآخر فيه أثرا بينا من تأثير الأثواء²، فقد قسم القونجي علم الفلك إلى³:

¹ أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1991، ص 465.

² الأثواء: وهو تقويم فلاحى والنوء سقوط النجم من منازل القمر في المغرب بعد الفجر، وطلوع آخر يقابله من ساعته في المشرق، وهو رقيب، ويقال: خوى النجم يخوي خيا وخواء، إذا مضت مدة نوءه ولم يكن فيه مطر أو ريح أو برد أو حر. للمزيد أنظر: عماد عبد العزيز مجاهد، أطلس النجوم، تح: بول كونيتش المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1997، ص 28.

³ القنوجي (صديق بن حسن)، أجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم تح: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت، 1978، ج2، ص 57.



علم جغرافيا	علم الزيجات والتقويم
علم مسالك البلدان	علم حساب النجوم
علم البرد ومسافاتها	علم كتابة التقاويم
علم خواص الأقاليم	علم يفية الأرصاد
علم الأدوار والأكوار	علم الآلات الرصدية
علم الملاحم	علم المواقيت
علم المواسم	علم الآلات الظلية
علم مواقيت الصلاة	علم الأكر
علم وضع الأسطرلاب	علم الأكر المتحركة
علم عمل الأسطرلاب	علم تسطيح الكرة
علم وضع الربع المجيب و	علم القرانات
المُقنَّطَرَات	علم صور الكواكب
علم عمل ربع الدائرة	علم مقادير العلويات
علم آلات الساعة	علم منازل القمر

علم الفلك عند إخوان الصفا وخلان الوفاء¹:

علم النجوم قسم على ثلاثة أقسام أولها علم الفلك وهو: معرفة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب، وأقسام البروج وأبعادها وعظمها وحركتها وما يتبعها من هذا الفن، وعمل التقاويم، واستخراج التواريخ، ثم القسم الثالث، وهو قسم الاستدلال على دوران الفلك وطوال البروج وحركات الكواكب وأثر ذلك على البشر²، وقسم آخر هو لمعرفة الأزياج³.

¹ إخوان الصفاء هؤلاء جماعة اجتمعوا على تصنيف كتاب في أنواع الحكمة الأولى ورتبوه مقالات عدتها 51 مقالة 50 منها في 50 نوعا من الحكمة ومقالة 51 جامعة لأنواع المقالات على طريق الاختصار والإيجاز وهي مقالات مشوقات غير ظاهرة الأدلة والاحتجاج لنوع من أنواع الحكمة. للمزيد. أنظر: القفطي جمال الدين (ت646هـ)

أخبار العلماء بأخبار الحكماء، تح: محمد أمين الخانجي الكتي، مطبعة السعادة، مصر، 1326، ص 85.

² إخوان الصفا، رسائل إخوان الصفا وخلان الوفاء، موفم للنشر، الجزائر 1992 ص ص 153 - 154.

³ الأزياج Les tables astronomiques: هي الجداول الفلكية، للمزيد أنظر الفصل الثالث.

علم الفلك عند الفرابي¹:

يسميه علم الفلك بعلم النجوم ويقسمه إلى قسمين أولهما: علم دلالات الكواكب على ما يحدث في المستقبل وعلى ما هو حادث وعلى الحادث منه، وهو بالطبع علم التنجيم، أما الثاني فهو: العلم التعليمي فيبحث عن الأجسام السماوية من حيث أشكالها ومقادير أجرامها وحركاتها وأبعادها².

علم الفلك عند المسعودي: يقول المسعودي بأن صناعة التنجيم هي جزء من أجزاء الرياضيات ولكنها تنقسم إلى قسمين أولهما العلم بهيئة الأفلاك وتراكيبها وهو علم الهيئة ويقصد به علم الفلك، أما الثاني فهو العلم بما يتأثر بالفلك وما يوجب الأحكام وهو مرتبط تماما بالعلم الأول ويدعوه بعلم الأحكام³.

¹ الفرابي إسحاق بن إبراهيم بن الحسين (نحو 350هـ/ 961م) أبو إبراهيم أديب غزير مادة العلم من أهل فاراب (وراء نهر سيحون) للمزيد أنظر: خير الدين الزركلي، الأعلام قاموس لأشهر تراجم الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، ط 4، دار العلم للملايين، بيروت، 1986، ج 8 ص 293.

² الفرابي أبو نصر، (نحو 350هـ/ 961م)، إحصاء العلوم، تح: علي بو ملحم دار ومكتبة الهلال، بيروت، 1996، ص ص 57- 58.

³ المسعودي (أبو الحسن علي بن الحسين بن علي) (ت346)، التنبيه والإشراف، طبع في بريل، ليدن، 1893م، ص ص 13-14.

علم الفلك عند الخوارزمي¹:

يعتبر الخوارزمي بأن علم الفلك هو العلم بمعرفة تركيب
الأفلاك و هيأة الأرض. ويرى ببطلان التنجيم وأن ذلك ضرب
من الدجل²

علم الفلك عند ابن خلدون:

يقول ابن خلدون بأن علم النجوم هو علم يزعم أصحابه
معرفة الأشياء قبل حصولها بفضل الإطلاع على حركات
الكواكب، أما علم الفلك فهو ينظر في معرفة الكواكب الثابتة
والمتحركة ويستدل بفضل تلك الحركات على أشكال الأفلاك
وأوضاعها³.

¹ الخوارزمي محمد بن أحمد بن يوسف، أبو عبد الله الكاتب البلخي (ت 387هـ/997م) باحث من أهل خراسان له كتاب "مفاتيح العلوم" ألفه وأهداه للوزير العتيبي (عبيد الله بن أحمد) ويعد كتابه من أقدم ما صنفه العرب، على الطريقة الموسوعية أنظر: إسماعيل باشا البغدادي، هدية العارفين وأسماء المؤلفين والمصنفين، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1955م، ج 2، 180.

² الخوارزمي (جمال الدين أبي بكر)، كتاب مفيد العلوم ومبيد الهموم، طبعة دمشق، 1323هـ/1906م، ص 78.

³ عبد الرحمان بن خلدون، المقدمة، تح: سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر، بيروت، 1421/2001م، ص 156.

علم الفلك عند ابن سيناء:

عدّ الشيخ الرئيس ابن سيناء¹ علم الفلك فرعاً من فروع العلم الرياضي الذي ينقسم لأربعة أقسام بحسبه وهي أصوله فهي علم العدد الهندسة، الموسيقى، وعلم الهيئة (أي علم الفلك)، وجعل فروعه ستاً هي علم الجمع والتفريق، علم الجبر والمقابلة، علم المساحة، علم جر الأثقال، علم الآلات الغريبة، علم الزيّنات والتقاويم، أما علم الأحكام بالنجوم فهو فرع من سبعة فروع من العلم الطبيعي الذي ينقسم لستة آخر وهي: الطب، والفراسة، والسحر، والطلسمات، والكيمياء فهي تؤلف ما يعرف بالعلم بالنفس الناطقة .

علم الفلك عند البتاني:

يقول البتاني² أن علم صناعة النجوم: هو العلم الذي تعرف منه السنون والشهور والمواقيت وفصول الأزمان وزيادة

¹ ابن سيناء: (370-428هـ/ 980-1037م) أشهر الأطباء في تاريخ الطب العربي على الإطلاق، وكان بجانب نبوغه في الطب فيلسوفاً بارعاً، وعالم موسوعي درس جميع العلوم الفلسفية القديمة عند اليونان من الطبيعيات والرياضيات والفلك والمنطق والفلسفة حتى عرف بلقب "الشيخ الرئيس". للمزيد أنظر: نهلة شهاب أحمد <<إمارة العزفيين في سبتة (647-728هـ/ 1239-1327م>> مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 869 .

² البتاني: محمد بن جابر بن سنان الحراني الرقي الراصد المنجم أبو عبد الله (ت317) صنف من عدة كتب رسائل. للمزيد أنظر: البغدادي، هدية العارفين ج 2، ص 459 .

الليل والنهار ونقصانهما ومواضع النّيرين¹ وكسوفهما وسير الكواكب في استقامتها ورجوعها وتبدل أشكالها ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها، ويظهر تعريفه بأنه تعريف دقيق لعلم الفلك بالصورة أدق من سبقه².

فمما سلف ذكره يظهر بأن هناك بعض الاختلاف في تصنيف أقسام العلوم، إلا أن الأغلبية تتفق على قسمة علم الفلك إلى قسمين:

- 1- علم الهيئة وهو علم الفلك العلمي الحسابي الدقيق
 - 2- وعلم الأحكام الذي يفسر الظواهر الفلكية والحركية للكواكب على ما يقع أو ما سيقع على الأرض من الحوادث³.
- ولذا نرى ترابط العلمين فليس كل فلكي منجم إلا أنه بالضرورة أن يكون كل منجم فلكي-هذا على العموم وبدون أن أنسى الدجالين الذين لم أهتم بهم وعن لا علاقة له لا بالفلك ولا بالتنجيم أصلا-والاختلاف هنا في تأويل الحركات الكوكبية الذي

¹ النّيرين هما الجرمان الأكثر إضاءة وهما: الشمس والقمر. أنظر: كتاب: البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد)، التفهيم لصناعة التنجيم، تح: علي حسن موسى، نيوي للدراسات والنشر والتوزيع، سورية، دار الكتاب العربي، دمشق، 2003، ص 130 .

² البتاني، (أبو عبد الله بن محمد بن سنان بن جابر) تح: كارلو نالينو، الزّنج الصابئ، تر: كارلو ألفونسو نيلينو، 1899 Prosta Heoplum :a pud U، ص6
³ جورجى زيدان، تاريخ التمدن الإسلامي، تح: حسين مؤنس، دار الهلال، 1973، ج3، ص 212.

يعتمد عليه التنجيم-الذي لا أرى حاجة للتأكيد بحرمته الشرعية¹-ولذا فهناك بعض اللبس في المصادر، كونها تطلق لفظة المنجم أو الفلكي تطلقان على من يشتغل بالعلمين كما تطلق على من يعمل بأحدهما فحسب، إلا أنه في بعض الأحيان يحدد المنجمون بلفظة أصحاب "أحكام النجوم"²، لكونهم يستنبطون الأحكام اعتمادا على حركات الكواكب والنجوم.

جذور علم الفلك:

تأثر المغرب الإسلامي بعلوم المشرق في جميع الميادين الثقافية والشرعية³ والعلمية، إذ كان المشروع الفكري بالمشرق الإسلامي ثقافيا عالميا⁴، فتوالت الرحلات من المغرب إلى المشرق ومن

¹ حدثنا أبو بكر حدثنا يحيى بن سعيد عن عبيد الله بن الأخنس عن الوليد بن عبد الله عن يوسف بن ماهك عن ابن عباس قال قال رسول الله (صَلَّمَ): (مَنْ أَقْبَسَ عِلْمًا مِنَ النُّجُومِ أَقْبَسَ شُعْبَةً مِنَ السَّحْرِ زَادَ مَا زَادَ) أنظر: أبو عبد الله القزويني محمد بن يزيد (ت 237هـ)، سنن ابن ماجه، تح: بشار عواد معروف، دار الجيل، 1418هـ / 1998م، ص 393.

² أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1991، ص 459.

³ دومينيك إيرافوا، علماء الأندلس، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، تحر: سلمى الجيوسي، ص 1880.

⁴ محمد عابد الجابري، <<المشروع العربي الثقافي الإسلامي قراءة في ظاهرة ابن حزم>>، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية، 1948/1983م، المعهد المصري للدراسات الإسلامية مدريد، مج 22، ص 13.

المشرق إلى المغرب حاملة معها بذور الحضارة والفكر في مختلف ميادينه وعلومه العقلية والنقلية¹.

وأسهم الخلفاء كعبد الرحمان الثاني (206هـ / 822م) والمنصور² بدور كبير في تشجيع العلوم والعلماء، وكذا إرسال الوفود للمشرق من أجل استقدام مؤلفاتهم وشرائها بأعلى الأثمان، وازدهر النسخ، ومنح العلماء والمؤلفين المكافآت والتشجيعات.

أما في مجال علم الفلك تأثر المغرب برياح المشرق الإسلامي وتلمذ على إرثه الحضاري، فمن أبرز من كانت له اليد الأولى ثم الطولى نجد الخوارزمي الذي نسج الأندلسيون -كما المشاركة- على منواله أبحاثهم ودراساتهم الفلكية الدقيقة إذ دأب العلماء والفقهاء بشد الرحال من الأندلس أقاصي المشرق طلبا للعلم أو جمعا للكتب أو لشؤون أخرى كالحج والتجارة وما شابه ذلك، وممن رحل إلى المشرق وجاء بعلومها محمد بن الحسين بن حميد الفلكي البلسني الذي أدخل الأزياج من بلاد المشرق بعد أن رحل إليها طلبا للعلم، وأتى الأندلس محملا بأعمال الخوارزمي الزيجية وجداوله الفلكية، وعمل على منوالها جداول فلكية، فسن بعمله هذا سنة حميدة عند علماء الأندلس، فلا يكاد يخلوا عصر

¹ إبراهيم فرغلي، تاريخ وحضارة الأندلس، الناشر العربي للنشر والتوزيع القاهرة 2006، ص 150.

دومينيك إيرافوا، المرجع نفسه، 1194 .

² محمد عابد الجابري، المرجع نفسه، ص 13.

من عصور الأندلس ولا عالم من علمائه من هذا النوع من الإسهام الهام.

كما تأثر العلماء بأعمال البتاني الحراني أيضا في مختلف علومه وأفكاره العلمية الفلكية، ومن علماء الأندلس في الفلك عرف الغزال الجياني الذي رحل للمشرق وعاد فصار سفيرا للدولة الأموية الناشئة بالأندلس ومنهم عباس بن ناصح الثقافي الفلكي الذي بعثه عبد الرحمان الثاني ليأتيه بكتب المشرق النفيسة، وحتى مواطنه النابغة عباس بن فرناس زار العراق، هذا في عصر الحكم الأموي ولم يقتصر الأمر على العصر الأموي، ففي عصر الطوائف استمر الانتقال إلى المشرق لنفس الأغراض التالية الذكر فممن اشتهر أمره هو ابن الخياط الملاحمي ومن أطرف من ذهب إلى المشرق وقعد فيها مرغما هو: أمية بن عبد العزيز المكنى أبو الصلت فسجن لذلك في المكتبة العامة لعشرين سنة بعد أن فشل في استخراج سفينة غارقة مليئة بالفضة¹.

لقد ساهم كل هذا النشاط العلمي في نقل الكتب إلى بلاد الأندلس في زرع ونشر الروح العلمية والفكرية بأرجائها، فكانت المصادر الثقافية إسلامية بحتة، ولم يُؤثر الصراع السياسي بين الأمويين والعباسيين على مسار النهضة الفكرية والعلمية في بلاد

¹ ابن أبي أصيبعة (موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم بن خليفة)، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، (668هـ/1269)، تح: نزار رضا، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت، 1965.

الأندلس، ولعل هذه إحدى خصائص الأندلس البارزة ففي وقت لاحق وحينما انقسم الأندلس إلى دويلات متناحرة أثناء عصر الطوائف لم يتأثر الجانب الفكري والعلمي بل تمدد وتوسع. عوامل تطور علم الفلك ببلاد الأندلس:

ولقد أسهمت العديد من العوامل والشروط في قيام النهضة الفكرية والعلمية ببلاد الأندلس وسأبرز أهمها فيما يلي:

أولاً: رسالة الإسلام وتشجيعه للعلوم¹، ولا شيء يمكن أن يؤكد أهمية العلم في الإسلام مثل الحقيقة القائلة بأن: مقابل 250 آية تشريعية في القرآن نجد 750 آية علمية - ما يمثل ثمن القرآن - تحت المؤمنين على التدبر في خلق الله²، ومن بينها 100 آية كاملة في ذكر الكون وخلقها والتأمل فيه³، فكان للإسلام الفضل الأكبر في نهضة العلوم العقلية العديدة كعلم الفلك، وقد حث القرآن المسلمين على طلب العلم في آيات كثيرة مثل قوله عز وجل في صيغة أمرة: (قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ

¹ عمر التومي الشيباني، <<الحركة العلمية في مجال العلوم الأساسية من حيث نشأتها و تطورها وإسهاماتها وأسسها والعوامل التي أثرت فيها>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، تح: علي مصطفى الأشهر وآخرين، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس ليبيا، 1990م، ص 47.

² محمد عبد السلام (متحصل على جائزة نوبل في الفيزياء) نقلاً عن: جمال ميموني ونضال قسوم، قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار العظيم، ط2، دار المعرفة، الجزائر، 2002، ص 51.

³ جوهر طنطاوي، تفسير الجواهر نقلاً عن محمد حبش، المسلمون وعلوم الحضارة، مطبعة الصباح، دمشق، 1412هـ/ 1992م، ص 57.



وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ¹ وقال عز من قائل: (إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ)². وأخير فكلنا يعلم أن أول كلمة أنزلت في القرآن الكريم هي: "اقرأ".

ثانيا: معرفة اتجاه القبلة³: وهي من بين أهم الشروط لإقامة الصلوات فقد قال (عز و جل): (وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ)⁴، فكان لابد للمرء أن يعرف مكانه على الأرض واتجاه الجهات الأربع لإقامة فريضة الصلاة، وطبيعي فإن القبلة تختلف بحسب موقع المصلي، فمثلا: نحن في الجزائر نقبل للصلاة شرقا بينما يولي الصينيون وجوههم قبل المغرب واليمنيون قبل الشمال- وهذا على العموم-، فأمام اتساع رقعة الإسلام صار الأمر قضية جوهرية دقيقة وحساسة ولا مناص من التحقق فيها وصارت مسؤولية طارئة وجب العمل على تحقيقها، وكل هذا لا

¹ [يونس/ 101].

² [آل عمران/ 190].

³ الصديق المبروك الناجح، مختار محمد الأحرش، <<أهمية علم الفلك عند العرب والمسلمين>>، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 96. أنظر الملحق: 01 ص 119 .

وأنظر أيضا: محمد حبش، المرجع نفسه، ص 58 .

⁴ [البقرة/ 149].

يَتَأْتِي إِلَّا بِالْعُلُومِ الْعَقْلِيَّةِ كَعِلْمِ الْفَلَكَ، وَلَأَجْلَ هَذَا كَانَ لَا بُدَ لِلرَّاصِدِينَ الْمُسْلِمِينَ مِنْ تَحْدِيدِ عُنَاوِرٍ أَسَاسِيَّةٍ وَهَامَةٍ فِي هَذِهِ الْقَضِيَّةِ وَهِيَ: خَطُّ الْعَرَضِ، الْمَوْقِعُ الْجُغْرَافِيُّ¹، وَيَتَأْتِي ذَلِكَ بِمَعْرِفَةِ ارْتِفَاعِ بَنَاتِ نَعَشٍ (النَّجْمِ الْقَطْبِيِّ) الَّذِي يَسَاوِي خَطَّ عَرَضِ الْمَكَانِ²، كَمَا اسْتَخْدَمَ الْعَرَبُ طَرَقًا أُخْرَى مَعْقَدَةً لِمَعْرِفَةِ الْقِبْلَةِ وَذَلِكَ بِاسْتِعْمَالِ الْكَوْكَبَاتِ (الْأَبْرَاجِ)³ الدَّوْرِيَّةِ.

1. حَرَكَةُ الشَّمْسِ فِي الْبُرُوجِ

2. أَحْوَالُ الشَّفَقِ الْأَسَاسِيَّةِ

¹ قَدْرِي حَافِظ طَوْقَان، تَرَاثُ الْعَرَبِ الْعِلْمِيِّ فِي الرِّيَاضِيَّاتِ وَالْفَلَكَ، دَارُ الشَّرْقِ، بَيْرُوت، دَارُ الشَّرْقِ، الْقَاهِرَةُ، مِصْرُ، ص 113 .

² وَقَدْ أَلَفَ ابْنُ الْهَيْثَمِ كِتَابًا سَمَاهُ: رِسَالَةُ ارْتِفَاعِ الْقَطْبِ كَمَا قَالَ أَبُو عَلِيٍّ نَجَلْ أَبِي الْحَسَنِ الصُّوفِي فِي أَرْجَوِزَتِهِ عَنِ الْبَرَجِ السَّمَائِيِّ الْمَعْرُوفِ بِالْذَّبِّ الْأَصْغَرِ :

أَقْرِبُهُنَّ فَأَعْلَمَنَّ لِلْقَطْبِ	كَوَاكِبَ هُنَّ عَلَى صُورَةِ ذَبِّ
هُنَّ إِذَا أَحْصَيْتُهُنَّ سَبْعَةٌ	رَسَمَنَّ وَالْقَطْبُ مَعًا فِي بَقْعَةٍ
نَعَمْ وَنَجْمٌ تَعْرِفُ الْقِبْلَةَ بِهِ	هُوَ مِنَ الذَّبِّ فَوَيْقَ ذَنْبِهِ
يَعْرِفُ بِالْجُدِيِّ عِنْدَ الْعَرَبِ	مَنْ كَانَ بِالْبَعْدِ وَبِالْقُرْبِ
تَعْرِفُ أَيْضًا بَنَاتِ نَعَشٍ	يُوجِدُهَا الْفَرْدُ الْقَدِيمُ الْمُنَشَأُ

لِلْمَزِيدِ أَنْظُرْ: عِمَادُ عَبْدِ الْعَزِيزِ مَجَاهِدُ، الْمَرْجِعُ السَّابِقُ، ص 64.

³ الْكَوْكَبَاتُ Constellations: وَمِنْهَا الْبُرُوجُ الْاِثْنَتَا عَشَرَ هِيَ: الْحَمَلُ، الثَّوْرُ الْجُوزَاءُ، السَّرَطَانُ، الْأَسَدُ، السِّنْبَلَةُ، الْمِيزَانُ، الْفَرَسُ، الْقَوْسُ، الْجَدِي، الْحَوْتُ الدَّلُو، السَّمَكَةُ، وَهِيَ الْمُمَيِّزَةُ لِمَسَارِ الشَّمْسِ وَالْقَمَرِ وَالْكَوَاكِبِ الْمَعْرُوفَةِ أَنْظُرْ مَخْطُوطُ: ابْنُ بَشَرَ الْإِسْرَائِيلِيِّ، فِي الْمَسَائِلِ النُّجُومِيَّةِ الْوَرَقَةُ أَوَّلُهُ وَالْوَرَقَةُ الْأُولَى ظَهَرَ. وَأَنْظُرِ الْمُلْحَقَ رَقْمَ 02. ص 120 .

3. و لمعرفة اتجاه القبلة ينبغي معرفة سَمْتُ القبلة أي حل مسألة من مسائل علم الهيئة الكبرى) مبنية على حساب المثلثات هو العلم الذي برع فيه المسلمون.

4. صلاة الخسوف والكسوف تقتضي معرفة حساب حركة النَّيِّرَيْنِ واستعمال الجداول الفلكية الدقيقة أو الأزياج مما سأتي على ذكره لاحقاً.

5. هلال رمضان حملت الفلكيين معرفة شروط الرؤية وأحوال الشفق التي تدفعهم لتتبع أوجه الهلال وموعد ميلاده.

ثالثاً: معرفة المواقيت¹ وتحديد أوائل الشهور القمرية، فقال رسول الله (صلعم): {صُومُوا لِرُؤُوسِهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤُوسِهِ}²، وتحديد وقت الصلاة المفروضة³، وتحديد شعائر الصلاة والصوم، والحج والعيدين: الفطر والأضحى، وتحديد وقت الصلاة؛ صلاة الكسوف والخسوف، فكان من نتائج ذلك انتشار استعمال المزاوِل⁴ في المساجد .

رابعاً: الاهتمام وتشجيع العلوم والمعرفة من طبقة الأمراء والخلفاء وأولادهم بالعطايا والهبات وجزيل الجوائز بل لقد

¹ حبش، المرجع السابق، ص 58.

² أبو عبد الله القزويني، المرجع السابق، ج 3، ص 156 .

³ أبو الحسن علي ابن عبد الرحمان بن أحمد لب يونس بن عبد الأعلى بن موسى بن ميسرة بن حفص بن حيان، الزيج الكبير الحاكمي، تح: Cen CAUSSIN، باريس، 1804، ص 61.

⁴ المزاوِل هي الساعات الشمسية وهي مدروسة في الفصل الأخير بالتفصيل.

اشتغل الأمراء بتلك المعارف والعلوم¹، فقد عرف من نبهاء ولد الأمير عبد الرحمن أبو قصي يعقوب، وكان أديبا شاعرا كلفاً بالعلوم جامعاً للآداب مطبوعاً في الشعر²، فجاء عبد الرحمان الأوسط الحَكَمَ (206-238هـ/ 790-822م) بآلاف من كتب المشرق وكان يشتريها عند أول ظهور لها³، واهتم بها عبد الرحمان الناصر بعده (300-350هـ)⁴، كما استجلب ولي عهده الحكم المستنصر بالله (350-366هـ/ 961-976م) خلال ولاية عهده وخلافته من مصر والشرق من التأليف ما جمعه العباسيون خلال عقود طويلة⁵، وأنشأ الملوك في غرناطة جوائز تشجيعية وامتيازات

¹ جودة هلال، محمد محمود صبح، قرطبة في التاريخ الإسلامي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1986، ص 83.

² ابن حيان القرطبي، المقتبس من أنباء أهل الأندلس، (ت 469هـ)، تح: محمود علي مكّي، المجلس الإسلامي الأعلى لجنة إحياء التراث الإسلامي (وزارة الأوقاف)، القاهرة، 1415هـ/ 1994م، ص 164 .

³ آدم ميتز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام، ج 1، تر: محمد عبد الهادي، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر 1377هـ/ 1957م، ص 304 . وأنظر أيضا: إبراهيم فرغلي، المرجع السابق ص 150.

⁴ محمد حسنين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة، 2000-2001 م، ص 159 .

⁵ صاعد (أبو القاسم صاعد بن أحمد)، طبقات الأمم، تح: حسين مؤنس، دار المعارف القاهرة، 1998، ص 87.

للمخترعين لتنشيط وبعث الحركة العلمية والمنافسة¹، وكذا إقامة المدارس والجامعات والمكتبات في أنحاء الأندلس، وقد اتخذ الأمر في عصر الطوائف على العموم² منحى تنافسيا مشرقا، إذ تنافس الملوك في تشجيع وترقية العلوم والآداب المختلفة ما أعطى الحركة العلمية بالأندلس دفعا وزخما وإنتاجا راقيا فصارت قصورهم منابر فكرية وبلاطاتهم مدارس علمية³، وكان علم الفلك أحد ثماره الياقة.

خامسا: انفتاح الأندلسيين على علوم الأمم الأخرى حضاراتهم، والاستفادة من ترجمة الكتب العلمية الفلكية التي جاءت من المشرق⁴، مما أوجد طبقة من الحكماء والعلماء في مختلف المجالات الفكرية والعلمية.

سادسا: التسامح الديني، ففي الفترة العربية الإسلامية حظي أبناء الديانات المختلفة من غير المسلمين بالتسامح الديني، وتم الاعتماد عليهم وترقيتهم بالمناصب السياسية والعلمية، إذ أن

¹ كرد علي، غابر الأندلس وحاضرها، المطبعة الرحمانية، مصر، 1341هـ/1923م ص 83.

² إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي في عصر الطوائف والمرابطين، ط 5، دار الثقافة، بيروت، 1978، ص 57.

³ نفسه، ص 57.

⁴ حاول الأندلسيون الاستقلال في عهد عبد الرحمان الثالث التحرر من التأثير المشرقي في حقل الطب والعلوم الطبيعية فمثلا ترجمة الأدوية المفرد لدسقوريدس التي جاءت رأسا من القسطنطينية. أنظر: كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربي، تر: عبد الحليم النجار، ط 5، دار المعارف، القاهرة، ص 302.

هنالك العديد من النصارى واليهود الذي ذاع صيتهم بمجال علم الفلك، واكتشفوا عدة ظواهر فلكية، وفي الأندلس ساهم اليهود في صناعة الجداول الفلكية والحياة العلمية بالأندلس ونفس الشيء مع مسيحييها مثل الأسقف القرطبي وغيره كما سيأتي فالحضارة الأندلسية نتيجة لصهر الحضارة الشامية الإسلامية والمغربية المتوسطية وأيضا الحضارة اللاتينية الإسبانية¹.

سابعاً: معرفة الاتجاه وطرق المواصلات بالاهتداء بالنجوم في البر والبحر²، فقال (الله تبارك وتعالى): (وَعَلَّمَآتِ وَيَالْنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ)³، وقال أيضاً: (وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ)⁴.

وقد روت لنا الأخبار قصة الإخوة المغررين أو المغربين⁵، وهم ثمانية رجال وأبناء عم خرجوا من لشبونة (أشبونة)⁶ وذهبوا

¹ أحمد الحلواني، <<الحضارة الإسلامية الأندلسية تفاهم حضاري إنساني>> ملتقى دولي حول الحضارة الإسلامية بالأندلس في القرن 6هـ/12م، منشورات المجلس الإسلامي الأعلى، 2008، ج1، ص 63.

² محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية الباقية في البرتغال وإسبانيا، ط2، مطبعة الخانجي، القاهرة، 1417هـ/1997م، ص 30. وأنظر كذلك: عماد عبد العزيز مجاهد، المرجع السابق، ص ص 27 - 28.

³ [النحل/16].

⁴ [الأنعام/97].

⁵ انظر: ميتز، المرجع السابق ج2، ص 9.

⁶ مدينة بالأندلس أيضاً يقال لها لشبونة Osuna وهي متصلة بشنترين قريبة من البحر المحيط. للمزيد أنظر: أحمد بن المقرئ التلمساني، (ت 758هـ/1357م) =

في رحلة في ببحر الظلمات (الأوقيانوس وهو الأطلنطي)- إلى العالم الجديد- أو لاكتشاف المجهول، ولا يعني في حقيقة الأمر هنا أين وصلوا -وهي قضية هامة تثير الجدل إلى اليوم!- بل ما يهمني في الحقيقة، كيف وصلوا؟؟¹ وكيف شقوا طريقهم في عباب البحر المجهول؟؟، وتحديدًا على أي آلة اعتمدوا في سيرهم؟، وهنا بيت القصيد، إذ أرى عدم إهمال الإخوة لشيء أساسي هو الاهتداء بالنجوم من أجل تحديد الاتجاهات ليلاً، ثم إنني أرى بأنهم استعملوا ولا بد نوعاً من الأسطرلابات² لتحديد الاتجاهات وهي التي كانت سائدة عند الملاحين المسلمين في العصور الإسلامية المزدهرة³، ثم لا أستبعد استخدام البوصلة وهي المعروفة عند

=نفخ الطيب من غصن الأندلس الرطيب، تح إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1997، ج 1، ص 152.

¹ بالمحقق: 03، 121 خريطة عربية لأمریکا والسؤال هو عن دورهم / هل اعتمدوها؟ أو هل كانت لهم بها معرفة

² في الفصل الثاني سأذكر الأسطرلابات بأكثر تفصيل إن شاء الله .

³ أنور عبد الحليم، <<الملاحة وعلوم البحار عند العرب>>، عالم المعرفة، ع 13 (يناير 1979)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت، ص ص 144-145. وقد أضاف الكاتب بعض التقنيات العربية البحتة الهامة جداً والتي اعتمدت بناء على عدم إمكانية استخدام الملاحين في البحر المتقلب على الأسطرلاب وهذه الإمكانيات هي عربية خالصة، وجاءت قبل أسطورة الملاح العربي ابن ماجد بقرون وهي: (1) القياس بالأصبع، (2) آلة الكمّال، (3) (4) آلة البالسّتي، (5) الأرّيليت، وفي الحقيقة وكما هو من خلال أسمائها فهي أجنبية، إلا أن الكاتب يؤكد على أصولها العربية. للمزيد أنظر: أنور عبد الحليم، المرجع السابق، ص ص 141-151 .

المسلمين: بيت الإبرة أو "الحك" أو "الديرة"، وهي التي هي اختراع عربي-وليس صيني¹ عرف باستخدامها قبلهم الملاح ابن ماجد الملاح العربي الشهير² وغيره، وما يدفعني إلى كل هذه الفرضيات هو استحالة سيرهم بلا هدى أو دليل في بحر شهير في أساطيرهم بأهواله وأعاجيبه، فإذا كان هناك بعض الشك في أمر بين الإبرة أو الأسطرلاب فالأمر بالنسبة للاهتمام بالانجوم أكثر من منطقي.

¹ Louis Viardo ، Histoire des Arabes et des Mores d'Espagne، t2، Pagnerre éditeur ، 1851، P 148 . وأنظر الملحق رقم: 04، ص 122 .

² الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 200 .

ابن ماجد (بعد 904هـ/ بعد 1498م) أحمد بن ماجد بن محمد السعدي النجدي من أهل نجد، شهاب الدين، المعلم، أسد البحر، ابن أبي الركائب، وقد يقال له (السائح ماجد) من كبار ربابنة العرب في البحر الأحمر وخليج البربر والمحيط الهندي وخليج بنجالة وبحر الصين، ومن علماء فن الملاحة وتاريخه عند العرب وهو كما في مجلة الجمع العلمي العربي، الربان الذي أرشد قائد الأسطول البرتغالي فاسكو دي غاما Vasco de Gama في رحلته من مالندي Melinde على ساحل إفريقية الشرقية إلى (كلكتا) في الهند سنة 1498م، فهو أحرى بلقب مكتشف طريق الهند. وفيها نقلا عن (برتن) الانكليزي أن بحارة عدن سنة 1854م، كانوا إذا أرادوا السفر قرؤا الفاتحة (للشيخ ماجد) مخترع الإبرة المغناطيسية والمراد بالشيخ ماجد. أنظر: محمد حسن العيدروس، ابن ماجد الفلاح الفلكي دار المتني للطباعة والنشر، أبو ظبي 1992، ص 19.

كان الفلك الأندلسي ثمرة يانعة من ثمار الحضارة الإسلامية بالشرق، بما استمد منها من كتب متخصصة في هذا المجال، ولقد جاءت رسالة الإسلام مشجعة للعلم والعلماء، كما ساهمت مختلف العوامل السياسية والحضارية في رقي علم الفلك، الذي اهتم به علماء الأندلس في عصور الدولة الإسلامية بالأندلس.

لقد عرف علم الفلك عند البابليين واقتبسه الهند والفرس واليونان¹، وكان للعرب معلومات عامة بحسب الحاجة وساعدهم فيه صفاء السماء على أغلب فترات السنة، فلما جاء الإسلام احتاج المسلمون لضبط أمورهم العقائدية ومن أجل أداء الشعائر ومعرفة اتجاه القبلة انطلاقاً من مختلف البلدان المفتوحة، فدرسوا المعارف الفلكية للأمم السابقة، وترجموا كتبهم ثم انبرى العلماء تطويراً وزيادة وإضافات حتى وصل هذا العلم إلى الأندلس وهناك نال حظه تأليفاً وصناعةً.

¹ محمد حسنين محاسنة، المرجع السابق، ص 202.





الفصل الأول

أبرز علماء الفلك بالأندلس
في العهود الأموية وعصر ملوك الطوائف



أبرز علماء الفلك بالأندلس في العهد الأموي (عهدا الإمارة والخلافة)

رصدت خمسة عشر عالما بارزا من علماء الأندلس المهتمين بالفلك خلال الفترة الأموية بعهدائها الإمارة والخلافة، وقد وجدت بأن هنالك من الشخصيات التي أسهبت المصادر والمراجع في ذكرها، وهناك من شحت فيهم رغم أنني أقدر أهمية الكثير من العلماء، فمنهم الذين أغمطوا حقهم وذلك كما يبدو بسبب الحرب الصليبية المسيحية على بلاد الأندلس التي أتت على كل الكتب التي تركها المسلمون ماعدا بعض كتب الطب أو التي نجت لأنها ترجمت إلى اللغات اللاتينية ويبدو أيضا أن من أسبابها كثرة العلوم التي برع فيها المسلمون في تلك العصور الراقية.

من الملفت أن جل العلماء في القرنين الثالث والرابع للهجرة كان لهم اهتمام وتأليف في موضوع من الموضوعات الفلكية¹ -حتى عرف زرياب بالفلك² -، كما أنه من العجيب أن نجد عالما وحكيما متمرسا في عدد كبير من العلوم العقلية والنقلية، فكانوا بذلك مكاتب متنقلة وموسوعات علمية تسير

¹ - محمد عبد القادر أحمد، <>إسهامات علماء العرب والمسلمين العلمية تؤكد قدرة الأمة العربية على بناء الحضارة العلمية الإنسانية>>، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 85 .

² جودة هلال وآخرين، المرجع السابق، ص 129.

على قدمين¹، ولعل الله حباهم بذلك الكم من العلوم والآداب لشغفهم العلمي وأساسا لتقواهم وهذا مصداقا لقوله عز وجل: (..وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيَعْلَمَكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ (282))².

لقد لاحظت بأن من المصادر التي تهمل العلماء في الفلك أوقد تذكرهم ولكن بدون الإشارة إلى نبوغهم في الفلك، فابن الفرضي في تاريخه الشهير بعلماء الأندلس ذكر ثلاثة علماء فلك فسماهم (عالم بالنجم) وما عدا ذلك فهو لا ذكر زَيْجاً لهم ولا أسطرلاباً ولا مزولة³ ولا ذكر حتى أشهر علماء الفلك في وقته، أما صاعد في طبقات الأمم صنف صاعد علي بن خلف والزُّرْقَالِي من علماء الفلسفة ولم يشر إلى كونهم فلكيين وصرح عن عجزه لإدراك الجميع⁴ والعجيب أنه وصف العالم الزرقالي بالفيلسوف وهو ما تفرد بذكره، بحيث أن أحدا غيره لم يشر إلى فلسفة الزُّرْقَالِي عداه وأعجب العجائب أنه كان رئيسه في عمليات الرصد، هذا في وقت أجمعت فيه المصادر والمراجع لرياضياته وفلكياته.

¹ إبراهيم عبد الفتاح المتناوي، <<الفردوس المفقود>>، مكتبة المسلم العصرية المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، (ع1988، 99)، ص 177.

² [البقرة/ 282].

³ المزوَلَة gnomon: هي جهاز يبين الوقت من اتجاه الظل على سطح متدرج، للمزيد أنظر الفصل الرابع، باب صناعة الساعات بالأندلس.

⁴ صاعد، المصدر السابق، ص 96.

ولقد حاولت التركيز في هذا الجزء على ذكر على الحياة العلمية للشخص أكثر، مع ذكر عَمَنْ أخذ العلم، وأيضا من خَلَفَ من التلامذة البارزين إن وجدوا، ثم تعداد كتبه ومصنفاته، وذكر تاريخ وفاته وأيضا ميلاده وكل ذلك في فقرات مركزة غنية بالأسماء والأعلام والتصانيف المختلفة، فأول من عرف بالفلك في هذه الفترة هو:

1- الغزال الجياني (156-250 هـ / 773-864 م)

يحيى بن الحكم البكري المكنى بأبي زكرياء، وهو من جيان¹ ولد في (154هـ/771م)، وقيل في (156هـ/773م)، كان يقيم في قرطبة²، وقد سمي الغزال لجماله ووسامته³، عرف في إمارة عبد الرحمن بن معاوية (138-172 / 765-788م) وعاش

¹ جيان Jean: مدينة بالأندلس بينها وبين بياسة 20 ميلا وهي تحوي 3000 قرية على ميل منها نهر بلون. أنظر للمزيد : محمد عبد المنعم الحميري (ت900هـ) الروض المعطار في خبر الأقطار، تح: إحسان عباس، ط 2، مؤسسة ناصر للثقافة بيروت، 1980م، ص183.

² قرطبة Cordaba: وسط بلاد الأندلس. تقع على النهر الأكبر الذي يعرف بوادي الكبير ومسجدها الجامع من بين أكبر مساجد الإسلام. للمزيد أنظر: القزويني (زكرياء بن محمد بن محمد بن محمود) (ت 682هـ)، آثار البلاد وأخبار العباد، تح: فرديناند وستنفلد، 1848م، مطبعة Dieterichschen Buchhandlung، برلين، ص 370-371.

³ عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي الأدب في المغرب والأندلس منذ الفتح الإسلامي إلى نهاية عصر ملوك الطوائف (أواخر القرن الخامس للهجرة-الحادي عشر م)، دار العلم للملايين بيروت، 1981م، ج4، ص116.

باقي إمارته، وإمارة هشام الأول (172هـ - 180/796-788م)
 وإمارة الحكم الأول الربضي (180-206هـ / 796-788م)
 وإمارة عبد الرحمن الثاني (206-238هـ / 821م-852م) ومحمد
 بن عبد الرحمن (238-273هـ / 821-886م)

كان مشاركا في عدد من العلوم كالفلسفة والفلك¹، عَرَفَهُ
 صاحب النفع بالعرّاف² أو عَرَّافُ الأندلس، وعاصر ابن الشمر
 منجم الأمير عبد الرحمن³، جمع بين الجد والهزل وكان إلى ذلك
 جليل القدر في نفسه ومنزلته⁴، رحل إلى مصر للتعلم فالحجاز

¹ إبراهيم بن عبد الفتاح المتناوي، <<الفردوس المفقود>>، مكتبة المسلم
 العصرية، المؤسسة العربية الحديثة للنشر
 والتوزيع، القاهرة، (ع1988، 99)، ص 115 .

² أحمد بن المقرئ التلمساني، (ت 758هـ / 1357م)، نفح الطيب من غصن
 الأندلس الرطيب، تح إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1997، ج4، ص 507.
³ إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، دار الثقافة بيروت
 1960، ص 117.

وعبد الله بن الشمر بن غير القرطبي أبو محمد: (356/179) أصله من وشقة،
 وكان منجماً وندياً لسلطان الأندلس عبد الرحمن ابن الحكم، وصديقاً له قبل
 السلطنة. أنظر: ابن سعيد المغربي (610-685هـ)، المغرب في حلي المغرب، تح:
 شوقي ضيف، دار المعارف، مصر، ج1، ص 50 .

⁴ الحميدي (أبو محمد بن أبي نصر فتوح بن عبد الله الأزدي) (ت488)، جذوة
 المقتبس في ذكر ولاية الأندلس، تح: روحية عبد الرحمن السويفي، منشورات
 محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1417هـ / 1997م، 238.

والعراق سمع من الأصمعي¹، واتصل بابن نواس² في إحدى رحلاته.

صار مداحاً للحكم الأول، كما عرف بشعر الهجاء³ وسار في عدة إرساليات لبلاد الروم⁴ فأرسل لبزنطة كما أرسل لبلاد الجوس (النورمان) سفيراً، ومات سنة (250هـ / 864م) في إمارة الأمير محمد بن عبد الرحمان وهو ابن 94 سنة⁵.

2- عباس بن ناصح الثقفي (ت 230 هـ / 844 م)

عباس بن ناصح الثقفي بن تلتيت المصمودي⁶، من أهل الجزيرة يُكنى: أبا العلاء

رحل به أبوه صغيراً فنشأ بمصر وتعلم فنون العربية بالحجاز ثم لقي علماء الكوفة والبصرة ولقي الأصمعي بالعراق وعاد

¹ الأصمعي أبو سعيد عبد الملك بن قريب بن علي بن أصبع الباهلي، (122-216هـ/740-831م) و مولده وفاته في البصرة. وكان الرشيد يسميه "شيطان الشعر" وكان الأصمعي يقول: أحفظ 10.000 أرجوزة وتصانيفه كثيرة، للمزيد: اليان سركيس، معجم المطبوعات، مركز الثقافة الدينية القاهرة، د ت، مصر، ج 1، ص 465.

² أبو نواس (146-198هـ/763-814م) الحسن بن هانئ بن عبد الأول بن صباح الحكمي شاعر العراق في عصره ولد في الأهواز (من بلاد خوزستان) توفي ببغداد. أنظر: الزركلي، المرجع السابق، ج 2، ص 225.

³ ابن حيان، المصدر السابق، ص 200.

⁴ الزركلي، المرجع نفسه، ج 1، ص 143.

⁵ الحميدي، المصدر نفسه، ص 239.

⁶ نفسه، 238.

للأندلس، ثم رجع للعراق من جديد لسمع عن الحسن بن هانئ، ثم صار قاضيا على شذونة¹ والجزيرة، وقد كان يفد على قرطبة ويأخذ عنه أدباؤها²، روى عن جده وعن غيره، وكان فقيها لغويا حافظا بعثه عبد الرحمان الأوسط³ للمشرق ليأتيه بالكتب التي استولى عليها العباسيون⁴.

3- الضبي عبد الواحد:

عبد الواحد بن إسحاق الضبي ذاع صيته عام 148هـ / 765م، وربما هو أول منجم أندلسي ترك لنا عملا مكتوبا ألف أرجوزة تنجيمية لم يبق منها إلا 39 بيتا⁵.

¹ شذونة Sidonia :كورة متصلة بكورة مورور Moron، ومن كور شذونة وشريش jerez وغيرها، وفيها هزم لذريق حين افتتحت الأندلس سنة 96هـ. للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 339.

² المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 2، ص 261.

³ محمد الشريف قاهر، <<قرطبة حاضرة الخلافة الأموية>>، الدراسات الإسلامية، المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر، (ع 9، جهادي الأولى 1427هـ/ جوان 2006)، ص 70.

⁴ حسن ابراهيم حسن، المرجع السابق، ج 2، ص 164.

⁵ خوليو سامسو، <<العلوم الدقيقة بالأندلس>>، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، ج 2، ص 1321.

4- عباس بن فرناس (ت 274 هـ / 887 م)

عباس بن فرناس¹ المكنى أبو القاسم، عاش في بلاط قرطبة أيام الحكم الربضي وعبد الرحمان الأوسط ومحمد بن عبد الرحمان وكان بيته في الضاحية الغربية من الربض القرطبية ويقال بأنه زار العراق²، وأصله من برابر تاكرنا³، وهو مخترع

أندلسي استنبط في الأندلس صناعة الزجاج من الحجارة واستطاع تطيير جسده⁴، كما كان عارفاً بالتنجيم والكيمياء والموسيقى والشعر⁵، وكثير الاختراع والتوليد، واسع الحيل، وهو أول من فك بها كتاب العروض للخليل بن أحمد⁶، (100-170 هـ، 718 - 786 م)

وكان صاحب نيرنجات⁷، حتى نسب إليه السحر وعمل الكيمياء، وكثر عليه الطعن في دينه، وصنع جهاز آلات لقياس

¹ الفيروزآبادي (محمد بن يعقوب) (ت 817 / 729)، البلغة في تراجم أئمة النحو واللغة، تح: محمد المصري، جمعية إحياء التراث الإسلامي، الكويت، 1407 هـ، ص 28.

² عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي، ج 4، ص 135.

³ محمد بن الكتاني الطبيب، كتاب التشبيهات من أشعار أهل الأندلس، تح: إحسان عباس، ط 2، دار الشروق، بيروت، 1981 م، ص 193.

⁴ للمزيد أنظر: المقرئ التلمساني، المصدر نفسه، ج 3، ص 374.

⁵ الحميدي، المصدر السابق، 286.

⁶ الزركلي، المرجع السابق، ج 3، ص 264.

⁷ نيرنجات فرع من فروع السحر، إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 106.

الزمن يدعى المِيقَاتَة¹ لمعرفة الأوقات، كما حاول صناعة ما يشبه قلما حبريا حتى يوفر على الكتاب حمل أقلامهم ومحابرهم أينما ساروا وكانت أعماله تثير الريبة في نفوس العامة والفقهاء فاتهم بالزندقة إلا أنه لم يأخذ عليه دليل²، وله معرفة واسعة بعلم بالفلك وكان أستاذه في الفلك هو عبد الله بن الشمر، وقد مثل في بيته السماء بنجومها وغيومها وبروقها ورعودها³، كان من الأئمة الأعلام ووصف بأنه حكيم الأندلس الزائد على جماعتهم بكثرة الأدوات والفنون.

5- محمد بن الأدمي توفي في حدود (307هـ/919م)

محمد بن الحسين بن حميد المعروف بابن الأدمي المكنى بأبي علي، عاش قبل 307هـ/920م⁴، كان منجما وحاسبا، ساهم في إدخال الجداول الفلكية المعروفة بالأزياج من المشرق، صاحب بيت الحكمة، وقد ترك لنا من آثاره زيج الكبير المسمى نظم العقد، وقد اعتمد فيه بشكل أساسي على أزياج الخوارزمي ويعتبر صاعد القاضي والفلكي الأندلسي أن أهم ما ذكره في

¹ أنظر بالتفصيل في الفصل الرابع : صناعات الساعات الأندلسية .

² حسين مؤنس، معالم تاريخ المغرب والأندلس، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر بيروت، ودار ومطابع المستقبل، مصر، 1980، ص 291.

³ كرد علي، المرجع السابق، ص 83.

⁴ القفطي، المصدر السابق، ص 185.

زَيْجِه هي حركة إقبالُ الفلك وإدباره¹، توفي في حدود سنة (307هـ / 920م²).

6- يحيى بن السمينه (ت 315هـ / 937م)

يحيى بن يحيى بن يكنى بأبي بكر المعروف بابن السمينه من أول من اشتهر في الأندلس بعلم الأوائل، وهو من أهل قرطبة، وكان مثل الكثيرين من معاصريه موسوعة علمية إذ قال عنه ابن الفرضي: "كان متصرفاً في ضروب العلم، من آداب ورواية الأخبار، مشاركاً في الفقه الرواية، بصيراً بالاحتجاج والجدل، شاعراً، له معرفة بالطب والتنجيم"³ بارعاً في علم النحو واللغة والعروض، والفقه⁴، والحديث، .

درس ابن السمينه على خليل بن عبد الملك⁵، إلى المشرق، ومال إلى مذاهب المتكلمين، ولما عاد أصابه النقرس فلازم داره، له

¹ للمزيد أنظر: الفصل الثالث في الأزياج .

² البغدادي، هدية العارفين، مج 2، ص 26 .

³ ابن الفرضي (أبو الوليد عبد الله بن محمد بن يوسف الأزدي)، تاريخ علماء الأندلس، تاريخ العلماء والرواة للعلم بالأندلس، تح: روحية عبد الرحمان السويقي، منشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية بيروت 1417هـ / 1997م، ص ص 438-493.

⁴ الفيروزأبادي، المصدر السابق، ص 81 .

⁵ ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 439 .

كُنَّاش¹ - على شكل مخطوط²، وكان معتزلي المذهب³، ومن تلامذته إسحاق بن جابر القرطبي.

7- أبو عبيدة صاحب القبلة (ت 295 هـ/ 907 م)

مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة الليثي القرطبي، المعروف بصاحب القبلة، رحل إلى المشرق سنة 259 هـ/ 873 م⁴، سمع بمكة وبمصر على يد الكثير من العلماء⁵، وكان إذا صلى يشرق قليلا نحو مدينة قرطبة، وكان صاحب عبادة شهير وسمي لذلك بصاحب القبلة، فكان يختم القرآن كل ليلة في 13 ركعة ويصلي بالنهار 100 ركعة، ويصوم الدهر، وكان كثير الجهاد، فاضلا يذكر عنه أنه رابط 72 غزوة، وكان صاحب فقه وحديث وهو أول من اشتهر في الأندلس بعلم الأوائل والحساب والنجوم⁶، وكان أبو عبيدة من أصدق أهل زمانه قال أحمد بن عبد العزيز بن البر سمعت عبد الله بن حنين يقول كان أن يخر من السماء إلى الأرض أهون عليه من أن يكذب روى عنه قاسم بن أصبغ وعبد

¹ أكنَّاش وتجمع كنانيش وهي كلمة بالسريانية وتعني المجموع الطبي علق عليها الأب شيخو، نقلا عن إحسان عباس محقق طبقات صاعد، المصدر السابق، ص 100.

² الزركلي، المرجع السابق، ج 8، ص 176.

³ صاعد، المصدر السابق، ص 87.

⁴ الضبي (أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة) (ت 577 هـ)، بغية الملتبس في تاريخ رجال أهل الأندلس، دار الكتاب العربي، 1967، ص 470.

⁵ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 375.

⁶ نفسه.

الله بن يونس¹.

كان راصدا فلكيا ممتازا لحركات الكواكب والأجرام السماوية، وبين أخطاء من أرصاد العرب والمسلمين وغيرهم وتوصل إلى نتائج طيبة، وله أعمال هامة في الجداول الزيجية، واعتمدت دراساته وآراؤه من معاصريه والتابعين له²، إلا أنه للأسف لا نجد عنه إلا نتفا هنا وهناك حول مسيرته العلمية الفلكية.

ولما كان صاحبنا (أبا عبيدة) مطلعاً على الفلك والنجوم، ولما كان من الأوائل في هذا الميدان فقد وجد من عاداه في أفكاره التي جاء بها من بلاد المشرق - رغم صحتها!! - فقد وصفه العالم أحمد بن محمد بن عبد البر³ بأنه شاذ عن رأي الجماعة وتهكم بمعارفه الفلكية والجغرافية، واعلمه بأنه لا يصدق ما تضمنته

¹ الذهبي (شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان) (ت748هـ)، تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، تح: عمر عبد السلام تدمري، دار الكتاب العربي، بيروت، 1411هـ/1991م، ج 16، ص 311.

² علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ط 2، مكتبة التوبة، الرياض المملكة العربية السعودية، 1414هـ/1993م، ص ص 55-56.

³ ابن عبد البر (338هـ/950م) أحمد بن محمد بن عبد البر، من موالى بني أمية، أبو عبد الملك: مؤرخ، من فقهاء قرطبة توفي في السجن، له كتاب في (فقهاء قرطبة) استعان به ابن الفريسي في كتابه تاريخ علماء الأندلس. أنظر: الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 207.

علومه، في قوله¹:

أبا عبيدةَ والمسؤول عن خبرٍ يحكيه إلا سؤالا للذي سألا
 أبيت إلا شذوذاً عن جماعتنا ولم يُصب رأي من أرجا ولا اعتزلا
 كذلك القبلة الأولى مُبدلةً وقد أبيتَ فما تبغي بها بدلا
 زعمتَ بهرامَ أو بيدخت² يرزقنا لا بل عطاردة أو برجيسَ أو زحلا³
 وقلتَ: إن جميعَ الخلقِ في فلكٍ بهم يحيطُ وفيهم يقسمُ الأَجلا
 والأرضُ كورِيَّةُ حفَّ السماءُ بها قد صارَ بينهما هذا وذا دولا
 فإن كانون في صنعا وقرطبة برد، وأيلولُ يُذكي فيهما الشُعلا
 أبلغ معاويةَ المصغي لقولهما أني كفرتُ بما قالوا وما فعلا⁴
 فرغم ورع وعلم وفقه أبي عبيدة فانه لم ينج من الهجمة
 القاسية لفقيه مثله بل والتشهير به، وحتى بتكفير أفكاره، وان
 كنت أنفهم هجوم عبد البر في قضايا التنجيم، فإنني أرى أنه
 بسبب ذلك عارض كل الآراء الأخرى الصحيحة في باب الفلك،
 مما ينم عن جهله بالظواهر الفلكية الجغرافية التي جعلته ينفي
 أمورا أكيدة، كتبدل ككروية الأرض الفصول في نصفي الكرة
 الأرضية.

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 87 .

² هي كوكب الزهرة عند الفرس . أنظر ابن الجوزي : المنتظم، ج 1، ص 35.

³ البرجيسُ بالفارسية: نجم وهو المشتري. أنظر: مج مؤلفين، المنجد في اللغة و
 الأعلام، ط39، دار المشرق بيروت، 2002، ص 33. وأما زحلا فهو الكوكب
 المعروف بزحل .

⁴ ابن الفرضي، المصدر نفسه، ص 392 .

أما زعمه واتهامه لأبي عبيدة بتصديق النجوم، فهو بحسب رأيي اتهام باطل كون الرجل مؤمناً تقياً مجاهداً بل وصاحب قبلة، فلا يمكن أن يؤمن بالتنجيم، فالأمر سوء فهم وتشدد من قبل عبد البر، وكما يقال: من جهل شيئاً عاداه، وهو في رأيي من أهم الأسباب والمآسي التي عاشتها أمتنا إلى اليوم وهي سوء الفهم، والنظرة والتفسير المختلف للأمور، والمبالغة والتشدد في الأحكام وهو أصل مأسينا ولا يزال.

8- قاسم بن عمير (ت 320 هـ / 932 م)

قاسم بن محمد بن حجاج بن حبيب بن عمير من أهل اشبيلية ويكنى أبا عمرو أخذ عن يزيد بن طلحة الاشبيلي و زيد الفصيح عاش نحو (320 هـ / 932 م)¹ ومحمد بن عبد الله الغازي، وكان عالماً بالنحو، واللغة وأيام العرب²، وكان متمكناً في علم النجوم³، وتوفي بأشبيلية، ذكره محمد بن محمد حسن⁴.

¹ الزركلي، المرجع السابق، ج 8، ص 184.

² الفيروزآبادي، المصدر السابق، ص 54.

³ ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 285.

⁴ محمد بن محمد حسن (ت 379)، له كتاب طبقات اللغويين والنحاة، للمزيد أنظر: مصطفى بن عبد الله القسطنطيني الشهير بالملا كاتب الجلي (حاجي خليفة)، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 1067/1017 هـ، ج 2، ص 1106.

9- الأسقف القرطبي:

ربيع بن زيد كان أسقف قرطبة و ألبيرة (Elvira)،¹ تحت حكم الخليفة الحكم الثاني المستنصر بالله (350-366هـ / 961-976م) اشتهر أمره بقرطبة سنة (350هـ / 961م) هو مسيحي معرب، ألف عدة رسائل فلكية وأهدى الحكم الثاني تقويمًا كما ألف كتابا سماه: تفصيل لأزمان ومصالح الأبدان ، ويسميه صاحب النفح منجما، وترك لنا من التلاميذ أبو الحرث الأسقف.²

10- عريب بن سعد القرطبي الأسقف ريمندو (369هـ / 979م)

من العجيب إهمال بن عريب فتراجمه لا توجد في كتب التراجم وهو بلا لقب ولا كنية رغم توفر التراجم الأندلسية، وأما القلة الذين كتبوا عنه فهم يكتبونه اما عريب بن سعد وتارة بن سعيد بل سماه آخرون غريبا، الا أن المؤرخ ابن الشباط³ يقول بأنه عريب بفتح العين وكسر الراء⁴، وقد عاش زمن المستنصر الحكم الثاني (300-350هـ / 912-961م) صاحب العلوم والتشجيع عليها.

¹ مصطفى لبيب عبد الغني، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب مقدمات وأبحاث، ط3، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 2002، ج1، ص 137 .

² ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 492.

³ ابن الشباط التوزري من بلاد قسطنطية بأقصى إفريقيا (618-681 هـ / 1221-1282 م). أنظر: الزركلي، مرجع سابق، ج 6، ص 283 .

⁴ Henri Jahier , Noureddine Abdelkader ,Le Livre de la Génération du Fœtus et le Traitement des Femmes enceintes et des Nouveau-nés , p 57.

ألف كتابا في الأَنْوَاءَ ، وهو تقويم فلاحى مفيد وله مؤلفات أخرى أحنى عليها الزمان، وهو طبيب ومؤرخ من أهل قرطبة من أصل نصرانى اسبانىولى¹ ، استعمله الناصر سنة 331هـ/ 942م كورة أشونة² ، واستكتبه المستنصر الحكم وارتفعت منزلته عند الحاجب المنصور أبى عامر (366-392هـ/ 976-1002م) فسماه خازن السلاح³ واختصر تاريخ الطبرى وأضاف إليه أخبار إفريقية والأندلس، فسمى صلة تاريخ الطبرى⁴ ، وله خلق الجنين وتدبير الحبالى والمولودين فى الطب وله تقويم بالحروف العبرية، وضعه سنة 349هـ/ 961م، منها كتابه فى عيون الأدوية⁵.

11- مسلمة المجرىطى (338_398 هـ / 950-1007م)

هو مسلمة بن أحمد الفرضى بن قاسم بن عبد الله⁶ المكنى بأبى القاسم، الفلكى وهو الملقب بإقليدس الأندلس⁷ وكان عالما

¹ أبو عبد الله المراكشى (محمد بن محمد بن عبد الملك) (703هـ/ 1303م)، السفر الخامس من كتاب الذيل والتكملة لكتابى الموصول والصلة، تح: إحسان عباس، دار الثقافة، بيروت، 1965، ج1، ص 142.

² أشونة Osuna: كور إستیجة Ecija بالأندلس بينهما نصف يوم، وحصن أشونة ممدن كثر الساكن. للمزید أنظر: محمد الحميرى، الروض المعطار، ص 60 .

³ الزركلى، المرجع نفسه، ج 4، ص 227 .

⁴ المقرئ التلمسانى، المصدر السابق، ج 3، ص 182.

⁵ أبو عبد الله المراكشى، المصدر السابق، ج1، ص 143 .

⁶ القفطى، المصدر السابق، ص 214 .

⁷ نفسه، وانظر أيضا خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1002.

بالفرائض¹ لقب بالمجريط² لأنه؛ ولد بمجريط، وانتقل لقرطبة أين سطر بها نجمه وأسس بها معهده العلمي، روى عن عبد الغافر بن محمد الفرضي³ وغيره، وكان عالماً بالفرائض، وترك جملة من الطلبة الذين كان لهم أبلغ الأثر في مختلف العلوم التاريخية والطبية والفلكية، فمنهم أبو بكر يحيى بن أحمد ويعرف بابن الخياط بن السمح الغرناطي وابن الصفار، وابن خلدون المؤرخ الفلكي⁴، والزهرابي الطبيب الجراح، وابن الحسن الكتاني غيرهم⁵، اهتم بالتأليف ترك الكثير من الكتب العلمية والفلكية والتي ترجمت إلى اللغات اللاتينية⁶، صرف المجريطي الكثير من جهده، في مجال الفلك، على البحث ووضع الجداول الفلكية، وعُني بزيج الخوارزمي وزاد عليها إضافات قيمة، وله أبحاث قيّمة ومتنوعة في فروع الرياضيات كالحساب والهندسة، وينسب له خطأ تأليف رسائل إخوان الصفا-التي تضم مادة فلكية في ثناياها-إلا أنه يبدو

¹ ابن بشكوال (خلف بن عبد الملك بن مسعود) (ت494-578هـ)، الصلة، تح: إبراهيم الأبياري، دار الكتاب المصري، ودار الكتاب اللبناني، 1410هـ / 1989م، ص 899 .

² يعرف بالمجريطي أو المرجيطي وحتى بالمرجيطي. أنظر: نفسه، ج3، ص 899 .
³ عبد الغافر بن محمد الفرضي أحمد الفرضي وغيره. أنظر: نفسه، ج2، ص 559 .

⁴ صاعد، المصدر السابق، ص 93. وأنظر أيضاً: المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج4، ص 374 .

⁵ ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، 492 .

⁶ قدرى حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 257 .

أنه قد أدخلها إلى الأندلس فحسب مع بعض من التبسيط والتوضيح¹، ومن كتبه العديدة رسالة في الأسطرلاب، وكتاب تعديل الكواكب، شرح مفصل لكتاب بطليموس، وكتاب روضة الحقائق ورياض الخلائق، وثمار العدد في الحساب والمعاملات، وكتاب اختصر فيه زيج البتاني المعروف عند مؤرخي الغرب: Albatgenius²، وكتاب اختصر فيه زيج الخوارزمي، كتاب الأحجار - كتاب الرسالة الجامعة³.

12- الأزدي أبو الأصبغ (ت 403هـ / 1012 م)

عثمان بن محمد بن يوسف الأزدي القُرِّي يكنى أبا الاصبغ فقيه من أهل قرطبة⁴ كان يزعم بأنه سمع من محمد بن وضاح، وعبيد الله بن يحيى وغيرهما، ألف كتابا عن فقهاء الأندلس وكان معروفا ومتداولاً، إلا أنه وبشهادة الكثيرين بحسب رأي ابن الفريسي كان كذاباً!! وهو بالإضافة إلى ذلك فلكي

¹ الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص 79 .

²Am.Sedillot ,Introduction au traite d'Astronomie d'Aboul el Hhassan Ali ، intitulé I ، p 6 .

³ علي عبد الله الدفاع، لمحات من تاريخ الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة الخانجي، مصر، ودار الرافعي، الرياض، 1981م، ص 140 .

⁴ عمر رضا كحالة، معجم المؤلفين تراجم مصنفين الكتب العربية، مكتبة المثنى بيروت، ودار إحياء التراث العربي، بيروت، 1957، ج 6، ص 270 .

غلب عليه الاهتمام بالأزياج وعلم الأحكام ما جعله عرضة للنقد والتشهير¹.

13- ابن الكتاني المذحجي (ت 420هـ / 1029م)

محمد بن الحسن المذحجي المعروف بابن الكتاني الحكيم الأديب يكنى بأبي عبد الله من تلامذة مسلمة المجريطي، وكان أديبا وشاعرا ومعرفة بالطب والمنطق، وكلام في الحكم، وعالما بالنجوم، والفلسفة، له وكتب معروفة ورسائل²، ومنها كتابه: محمد وسعدي³، أخذ الطب عن عمه محمد بن الحسين وطبقته وخدم به الحاجب المنصور بن أبي عامر (366-392هـ / 976-1002م)⁴ وابنه المظفر (392-399هـ / 1002-1009م)⁵، ثم انتقل في صدر الفتنة إلى مدينة سرقسطة واستوطنها⁶، أخذ العلم عن أحمد الحراني، وأحمد بن حفصون الفيلسوف، وأبي عبد الله محمد بن إبراهيم القاضي النحوي، وأبي عبد الله محمد بن مسعود

¹ ابن الفرضي، المصدر السابق، ص 245 .

² الحميدي، المصدر السابق، 44 .

³ نفسه .

⁴ من قبيلة معافر اليمنية وهو حاجب هشام الثاني في قرطبة، استبد بأمره وتغلب على المنصور لدين الله، انتصر على الاسبان في لاون وقشتالة Ermengaud وقطولونيا وبلغت السلطة أوجها في أيامه .

⁵ ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 491 .

⁶ سرقسطة : Saragosse اسمها مشتق من اسم قيصر في شرق الأندلس وهي المدينة البيضاء، وبها جسر عظيم الروض للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 317 .

البجائي، ومحمد بن ميمون المعروف مركوس، وأبي القاسم فيد بن نجم، و سعيد بن فتحون السرقسطي المعروف بالحماد، وأبي الحرث الأسقف وأبي مرين البجائي، و مسلمة بن أحمد المرحيطي¹، وكان ابن الكتاني تاجر رقيق علّم جَوَارٍ له العمل بالأسطرلاب بالإضافة إلى مختلف الآداب والعلوم²، وهذا طبعا من أجل بيعهن بسعر أعلى وتوفي قريباً من سنة 420هـ/1029م وهو قد قارب 80 سنة.

14- ابن السمح المهري ت (426هـ / 1035م)

هو أصبغ بن محمد بن أصبغ السمح المهري أبو القاسم يكنى بأبي الأصبغ الأزدي، عاش في زمن الحكم، قال القاضي صاعد: أن ابن السمح يعتبر من أكبر تلامذة مسلمة المجريطي³ كان "محققاً لعلم العدد والهندسة متقدماً في علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم"⁴، خرج بعد الفتنة الكبرى من قرطبة إلى غرناطة⁵ واستقر

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 90.

² إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 53 .

³ ابن الأبار (أبو عبد الله محمد بن أبي بكر القضاعي) (ت 595/658هـ) التكملة لكتاب الصلة، تح: الفريد بل وابن أبي شنب، طبع بالمطبعة الشرقية للأخوين بونطانا، الجزائر، 1337هـ/1919م، ص 146.

⁴ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 1، ص 192.

⁵ غرناطة: grenada مدينة من أشهر مدن الأندلس تقع في الجنوب الشرقي على نهر (شنيل GENIL) كانت آخر معاقل المسلمين في إسبانيا وخسروها في عهد ملوك بني الأحمر سنة 1492م وفيها قصر الحمراء المشهور، وجنة التعريف. للمزيد أنظر: زكرياء القزويني، المرجع السابق، ص ص 317-318 .

في كنف حبوس بن ماكسين الصنهاجي¹ (ت 428هـ / 1037م)، وكانت له مع ذلك عناية بالطب.

وله تأليف حسنة منها تاريخ كبير ذكره صاحب الإحاطة ولم يسمه²، والمدخل إلى الهندسة في تفسير كتاب إقليدس، كتاب المعاملات، وطبيعة العدد المعروف بالمهمات، كتابه الكبير في الهندسة، كتابان في الآلة المسماة بالأسطرلاب، رماية الغرض وحماية الجوهر عن العرض³ وله زيج.

ترك العديد من التلاميذ البارزين في علم الفلك ومن بينهم ابن الصفار، وقال القاضي صاعد: وأخبرني عنه تلميذه أبو مروان سليمان بن محمد بن عيسى بن الناشئ⁴ المهندس والفلكي، أنه توفي بمدينة غرناطة قاعدة ملك الأمير حبوس بن ماكسن بن زيري بن مناد الصنهاجي، ليلة الثلاثاء الثانية عشر المتبقية لرجب سنة 426هـ.

¹ حبوس بن ماكسين الصنهاجي كان من كبار قواد البربر تحت قيادة عبد المظفر بن أبي عامر، ثم صار لاحقا صاحب غرناطة. للمزيد أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 288.

² ابن الخطيب لسان الدين، الإحاطة في أخبار غرناطة، تح: إحسان عباس، ط 2، مكتبة الخانجي القاهرة، 1339هـ / 1973م، مج 1، ج 1، 428.

³ الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 233.

⁴ صاعد، المصدر السابق، ص 94.

15- أحمد بن الصفار (ت 426 هـ / 1035 م)

أحمد بن عبد الله بن عمر المكنى بأبي القاسم ابن الصفار الغافقي، كان متحققاً بعلم العدد والهندسة والحساب والنجوم، ودرسها لتلامذته في قرطبة، ألف زنجاً مختصرة¹ وكتاب في العمل بالأسطرلاب موجز، وخرج ابن الصفار عن قرطبة بعد الفتنة. واستقر بدانية²، قاعدة الأمير مجاهد العامري³ من ساحل بحر الأندلس الشرقي حتى وفاته، اهتم بدراسة علم الحساب، وهندسة إقليدس التي هي علم هام لفهم حركة

النجوم و أتقنها حتى سمي بالمهندس⁴ ترك مجموعة من التلاميذ مثل أبي الأصبغ عيسى بن أحمد الواسطي أحد المشهورين في كل من علم الحساب والهندسة والفرائض والفلك، وتوفي بمدينة غرناطة قاعدة الأمير حبوس ليلة الثلاثاء لاثنتي عشر ليلة بقين لرجب من سنة 426 هـ و هو ابن 56 سنة .

¹ نفسه .

² ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 484. أما دانية Denia. فهي على بحيرة ينصب فيها نهر على شمالي المدينة وفي شرقيها بلنسية . للمزيد أنظر: ابن سعيد المغربي (أبو الحسن علي بن موسى) (610- 685 هـ)، كتاب الجغرافيا، تح: إسماعيل العربي، ط2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1982، ص 167 .

³ مجاهد العامري (436 هـ / 1044 م) مجاهد بن يوسف (أبو عبد الله) بن علي العامري، بالولاء، أبو الجيش: مؤسس الدولة العامرية في دانية وميورقة Majorque وأطرافهما، رومي الأصل ولد بقرطبة من آثاره: كتاب في العروض . للمزيد أنظر: للزركلي، المرجع السابق، ج 5، ص 278 .

⁴ الدفاع، رواد علم الفلك، ص 87 .

أبرز علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف (422هـ-484هـ / 1031-1088م)

سقطت الخلافة الإسلامية بالأندلس فانتقلت البلاد إلى عصر ملوك الطوائف وتشقت حكمها إلى ما يعادل 22 دويلة متقاتلة متنافسة، على أنه ولحسن الحظ أن انقسام الدولة الأموية لم يكن وبالا على النهضة العلمية بل على العكس فقد كان عصرا لنهضة فكرية وعلمية وفلكية أيضا¹، ولقد رصدت أن هناك العديد من علماء الفلك الذين سطع نجمهم بقوة، وقاموا بإنجازات راقية فاقت في أوجه منها ما تم إنجازه في العصر الأموي بعهديه الإمارة والخلافة، وهذا يدل على أن الحركة العلمية لم تتأثر بل انتشرت واتسعت بل وارتقت إلى مستويات أعلى، وأتت بمردود طيب وبصبغة أندلسية خالصة وأعطتنا إنتاجا فلكيا راقيا، تجاوز في كنهه وكيفه ما أنجز في العصرين الأمويين، وهي الأعمال والإسهامات والابتكارات التي درستها من خلال الكتب التاريخية وبتفصيل أدق في الفصول التالية، فمن بين أبرز وأهم علماء الفلك في هذه الفترة نجد:

¹ كارل بروكلمان، تاريخ الشعوب الإسلامية، ترجمة: نبيه أمين فارس، منير البعلبكي، ط 5، دار العلم للملايين، بيروت، 1968، ص، 308 .

1) محمد بن العطار:

محمد بن خيرة العطار مولى الكاتب محمد بن أبي هريرة الذي كان تحت أمير طليطلة¹ الظافر إسماعيل بن عبد الرحمان بن ذي النون² (ت 435هـ / 1043م)، وهو من صغار تلامذة ابن الصفار كان متقنا للهندسة والعدد والفرائض كان معلما بقرطبة وكان له اطلاع على صناعة النجوم وعناية بعلم حركتها³.

2) ابن أبي تله (ت 435هـ / 1043م)

يوسف بن عمر الجهني يكنى أبا عمر المعروف بابن أبي تلة من أهل طليطلة كان له علم بالفرائض والآداب، وطالع النجوم واستبحر في ذلك، وتوفي سنة 435هـ / 1043م⁴.

3) ابن شهر الرعيي (393هـ - 435هـ / 1043م - 1035)

مختار بن عبد الرحمان بن مختار بن شهر الرعيي المكنى بأبي الحسن ولد في أحد الجُمَادَيْنِ سنة 393هـ تلميذ ابن خلدون الاشيلي⁵، وسمع من القاضي يونس بن عبد الله وغيره⁶، ولي

¹ طليطلة: Toledo مدينة مملكة الأندلس مما يلي فرنجة. للمزيد أنظر: البلاذري، فتوح البلدان، ج1، ص 273.

² ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 90.

³ صاعد، المصدر السابق، ص 94.

⁴ ابن بشكوال، المصدر السابق، ج3، ص 972.

⁵ نفسه، ج2، ص 590.

⁶ نفسه.

قضاء المَرِيَّة¹، استجلبه أهلها لذلك، على عاداتهم من تدافع القضاء بينهم نفاسة² كما كان بصيرا في الطب وبالهندسة والنجوم³، توفي بقرطبة و قيل انه بسبب شرب البلاذر الذي أورثه سوء مزاج⁴، وتوفي سنة (435هـ / 1043م).

4) أبو الوليد هشام الوقشي (ت489هـ/ 1096م)

العلامة ذو النون أبو الوليد هشام بن أحمد بن خالد الكنانى الوقشى قرية على بريد من طليطلة⁵، أخذ العلم عن أبي

¹ يقول إحسان عباس محقق مخطوط صاعد عن المصدر السابق أنه ولي قضاء الزيتية لا المَرِيَّة ويقول بأنه اعتمد في ذلك على مخطوط آخر. أنظر: صاعد، المصدر السابق ص 93.

المَرِيَّة: Almaria بالأندلس، بناها الناصر لدين الله عبد الرحمن بن محمد سنة 344هـ، وكانت رباطا، وهي اليوم أشهر مراسي الأندلس، وسورها حصين منيع . أنظر : محمد الحميري، المصدر السابق، ص 537 .

² أي صار نفيساً مرغوباً فيه. ونافستُ في الشيء مُنافسةً ونفاساً، إذا رغبت فيه على وجه المباراة في الكرم. وتنافسوا فيه، أي رغبوا. أنظر: المنجد في اللغة والأدب والعلوم، المطبع الكاثوليكية بيروت، 1956م، ص 900.

³ صاعد، المصدر السابق، ص 93 .

⁴ البلاذر وهو ثمرُ الفَهم المشهور في ذلك الزمن .للمزيد أنظر: (الحسيني) محب الدين أبو الفيض السيد مرتضى، تاج العروس من جواهر القاموس، 1306هـ، ج 3، ص 59 .

⁵ الذهبي (أبو عبد الله شمس الدين)، تذكرة الحفاظ من الطبقة الحادية عشر إلى الطبقة الرابعة عشر، ط 4، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1376هـ/ 1956م، ج 3-4، ص 1374 .

وقش Huecas: قرية بخارج طليطلة بينها وبينها 12 وهي مسافة البريد التي قصدها =

عمر الطلمنكي وأبي محمد بن عباس الخطيب وأبي عمر
السفاقي، وأبي عمر الشنجالي، وغيرهم وكان من أعلم الناس
بآراء الحكماء والنحو واللغة ومعاني الأشعار، والعروض
وصناعة الكتابة، والشروط والفرائض والحساب وغيرها¹
كان فقيها، وقاضيا² لطلبيرة³، كما كان عالما بالهندسة
والمنطق والزيوج⁴ وكان موسوعة علمية ضخمة حتى مدحه أبو
علي الريوالي بقوله:

وكان من العلوم بحيث يقضي له في كل علم بالجميع⁵

=شمس الدين الذهبي على ما يبدو. أنظر: الحميري (أبو عبد الله محمد بن عبد
الله بن عبد المنعم) (ت 900هـ/ 1495م)، صفة جزيرة الأندلس منتخبة من
كتاب الروض المعطار في خبر الأقطار، تح: ليفي برونسسال، ط2، دار الجيل
بيروت، 1408هـ/ 1988م، 196.

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 96.

² أبو الوليد هشام بن أحمد فقيه وكان يقول: من أراد أن يكون فقيهاً من ليلته
فعليه بكتاب البربلي. أنظر أبو عمرو خليفة بن خياط بن أبي هبيرة، تاريخ
خليفة، تح: سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت،
1993م/ 1414هـ، ص 21.

³ طلبيرة TALAVERA، من ثغور طليطلة قاعدة الأمير المأمون بن يحيى بن الظافر
بن إسماعيل عبد الرحمان بن إسماعيل بن عامر بن مطرف بن موسب بن ذي
النون. أنظر: صاعد، المصدر نفسه، ص 96.

⁴ الحميري، الروض المعطار، ص 611.

⁵ ابن بشكوال، المصدر السابق، ج3، ص 939.

وقد كان الوقشي مرجعا للطلاب الراغبين في العلوم التي أتقنها وكانوا يقصدونه ويفدون عليه للاستفادة منه، وقد نبغ منهم عدد كبير، ومنهم قضاة، وقد ترك تلامذة كإبراهيم بن لب المعروف بالقويدس الذي كان فلكيا، وقرأ عليه كتاب إقليدس وغيره من أمهات الفن، حتى برع فيه وأحكمه وصار بدوره مرجعا لطلاب الهندسة والحساب. وتوفي بدانية، يوم الاثنين، من سنة 489هـ.

(5) أبو عبد الله بن برغوث (ت 444هـ/ 1052م)

أبو عبد الله بن عمر بن محمد المعروف بابن برغوث، كان فقيها حافظا للقرآن والنحو، وكان إلى ذلك متحققا بالعلوم الرياضية، مغرما بعلم الأفلاك وحركات الكواكب، ومهتما بالرصد¹، وهو من تلاميذ ابن الصفار²، وأيضا من تلامذة ابن خلدون³، وكان يشتغل بالأرصاد مع عدد من أصدقائه، منهم ابن الليث، وابن الجلاب، وابن حي⁴، وتوفي في (444هـ/ 1052م)⁵

(6) محمد بن الليث (ت 405هـ/ 1015م)

محمد بن أحمد بن محمد بن الليث كان متحققا في الهندسة وعلم العدد معتنيا برصد حركات الكواكب وعلومها، وكان إلى

¹ صاعد، المصدر نفسه، ص 93 .

² نفسه، ص 72، وأنظر: ابن الأبار، المصدر السابق، ط مصر، ص 389 .

³ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 376 .

⁴ صاعد، المصدر نفسه، ص 95 .

⁵ نفسه، ص 93.

ذلك بصيرا بالنجوم، فضلا عن تمكنه في اللغة والفقه، توفي وهو قاض في بشريون¹، وهي من أعمال بلنسية .

7) عيسى الواسطي (351-380هـ/ 962-990م)

عيسى بن أحمد بن محمد بن حارث بن أبي عبدة بن محمد بن مالك بن عبد الغافر بن حسّان بن أبي عبدة المكنى بأبي الإصبع من تلامذة ابن الصفار بقي في قرطبة للتعلم، كان متمكنا في الهندسة وعلم العدد والفرائض وكان بصيرا بهيأة الأفلاك وحركات النجوم²، وكان من لدات³ ابن الفرضي والحميدي صاحب كتاب الجذوة، سَمِعَ مع ابن الفرضي من محمد بن ابي دُلَيْم والخطّاب بن مسلمة بن تَبْرِي، وعُبَيْد الله بن الوليد المَعِيطِيّ، ويحيى بن مالك العائِذِيّ، ومحمد بن أحمد بن يحيى بن مُفَرِّج وغيرهم⁴ وكان لبقا جيد الفهم متمكنا من العلوم، وتوفي أبو الأصْبَغ لَيْلَةَ السَّبْتِ لخمس بقين من شهر صفر سنة 380هـ/ 990م وهو ابن 57 سنة، ودفن يوم الجمعة بعد الصلاة⁵.

¹ يقول حسن مؤنس محقق المصدر السابق أن الناسخ كتبها خطأ بسريون وكذلك فعل ابن بشكوال، واليوم هي Surio في منطقة شاطبة jativa. أنظر: صاعد، المصدر السابق، ص 95.

² نفسه، ص 93 .

³ لَدَاتٍ : أقران . أنظر التعليق في هامش المصدر السابق(صاعد)، ص 96 .

⁴ الفرضي، المصدر السابق، ص 266 .

⁵ نفسه .

8) ابن الخياط الملاحمي (ت 447 هـ/ 1055م)

هو يحيى بن أحمد أبو بكر المعروف بابن الخياط أحد علماء الأندلس في القرن الخامس الهجري، عرف بتمكنه في علم العدد والهندسة فهو رياضي، مهندس وفلكي برع في أحكام النجوم¹ خدم بها سليمان بن حكم بن الناصر لدين الله (354-407هـ/ 965 - 1016م)² في زمن الفتنة وغيره من الأمراء، وآخر من خدم بذلك الأمير المأمون يحيى بن إسماعيل بن ذي النون (435هـ/ 1043م)³، كما كان مادحا للأمراء وللملوك مثل علي بن حمود المستبد (407-408)⁴، وهو بالإضافة إلى ذلك طبيب جيد وقال صاعد: أنه كان أحد تلاميذ أبي القاسم الجريطي في علم العدد والهندسة ثم مال إلى أحكام النجوم فبرع فيها واشتهر بعلمها، قدم إلى المشرق في أواسط المائة الرابعة، وتوفي بطليطلة سنة (447هـ/ 1055م) وقد قارب 80 سنة.

¹ القفطي، المصدر السابق، ص 219 .

² بويغ بعد مقتل عمه هشام بن سليمان (سنة 399هـ) وتلقب بالمستعين بالله ودخل قرطبة سنة 400هـ، فتلقب فيها بالظافر بحول الله المستعين بالله. للمزيد أنظر: الزركلي، المرجع السابق، ج 3، ص 123 .

³ ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص ص 497 - 498 .

⁴ عمر فروخ، تاريخ الأدب العربي، ج 4، ص ص 482-483 .

(9) عبد الله السرقسطي (ت448هـ/1065م)

عبد الله السرقسطي بن أحمد عالم في الهندسة والعدد والنجوم¹، وقد قعد في بلده ليدرس هذه العلوم، من آثاره رسالة في حركات الكواكب وتعديلها²، كان من تلامذته علي بن أحمد بن محمد أبو جعفر القرشي العبدري، وقد كتب رسالة إلى ابن خلدون المؤرخ الشهير يظهر له فيها فساد مذهب السننّهند في تفسير حركات النجوم توفي بمدينة بلنسية³، (448هـ / 1065م)

(10) أبو بكر الخولاني المنجم (ت488هـ /1095م)

أبو بكر الخولاني من أهل باجة⁴، سكن إشبيلية⁵، من الأدباء

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

² نفسه .

³ بلنسية valencia تسمى بستان الأندلس. وهي على بحيرة يصب فيها نهر على شمالها وفي شرقيها مدينة طرطوشة tartosa. للمزيد. أنظر: ابن سعيد المغربي، كتاب الجغرافيا، ص ص 167 - 168.

⁴ باجة: Beja أقدم مدن الأندلس بنياناً وأولها اختطاطاً وإليها انتهى يوليش جاشر وهو أول من تسمى قيصر وهو سماها باجة، ومعناه الصلح وبينها وبين قرطبة مائة فرسخ ومنها الإمام القاضي أبو الوليد الباجي سليمان ابن خلف شارح الموطأ الفقيه الأديب العالم المتكلم . للمزيد أنظر : محمد الحميري، الروض المعطار، ص 75.

⁵ الحميدي، المصدر السابق، ص ص 254 - 255 .

أما اشبيلية Sevilla: مدينة كبيرة بها قاعدة ملك الأندلس وسريه وبها كان بنو عباد، وهي ة قريبة من البحر يطل عليها جبل الشرف وتطل نهر وادي الكبير وفي كورتها مدُن وأقاليم كثيرة للمزيد . أنظر: الحموي (شهاب الدين أبي عبد=

الشعراء المشهورين¹ وعاش زمن المعتمد بن عباد (488-431هـ/1040-1095م) صاحب إشبيلية، وكان في زمانه عالما بالفلك والرصد وأحكام النجوم²، وقد كتب إليه الأديب أبو عبد الله الأندلسي "لو أنصفك الزمان الذي أنت غرة أيامه، ودرة نظامه، لكنت أحق بالسرطان من الزبرقان"³، وأولى بالميزان⁴ من كيوان⁵، وأحجى بعلو المراتب من سائر الكواكب فما زلت لفلك علمها مركزا، ولمدى فهمها محرزا ولو ميز الزمان ضياء جوهرك، وصفاء عنصرك، لما عداك عن العروج، إلى فلك البروج⁶، إلا أنه ورغم كل هذا المديح المطب، لم يكن موفقا في أحكامه النجومية ما حدا بالمعتمد أن يهجوّه في أبيات يقول فيها:

= (الله يا قوت)، معجم البلدان، تح: محمد الأمين الخانجي، 1323هـ/ 1906م، ج1، ص 245 .

¹ الضي، المصدر السابق، ص 517 .

² الحميدي، المصدر السابق ص20.

³ الزُّبرقان: ليلة خمس عشرة. يقال: ليلة الزُّبرقان. وليلة 14 ليلة البدر. للمزيد أنظر: محمد بن مكرم بن منظور الأفريقي المصري، لسان العرب، دار صادر، بيروت، - ج 10، ص 137.

⁴ السرطان والميزان : برجان من أبراج السماء، سبق الإشارة إليها سابقا

⁵ كيوان: نجم يقال له: زحل. الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج 5، ص 421. (من المكتبة الشاملة CD)

⁶ ابن بسام الشنتريني أبو الحسن علي، (ت 586)، الذخيرة في محاسن أهل الجزيرة، تح: إحسان عباس، دار الثقافة للنشر والطباعة، بيروت 1399هـ - 1979م، ج2، ص703.



رمدت أم بنجومك الرمد قد عاد ضدأ كل ما تعد
هل في حسابك ما نؤمله أم قد تصرم عندك الأمد
قد كنت تهمس إذ تخاطبني وتخط كرهاً إن عصتك يد
فالآن لا عين ولا أثر أتراك غيب شخصك البلد¹

11) ابن خلدون الحضرمي الاشيلي ت(1057/449م)

عمر بن أحمد بن خلدون، أبو مسلم الحضرمي المؤرخ الأشهر من نار على علم يعتبر من أشراف أهل إشبيلية كان واحدا جملة تلاميذ أبي القاسم المجريط الفلكي الشهير. وتعلم على يد والده ومن أبو عبد الله محمد بن بحر وأبو عبد الله محمد الجياني وأبو القاسم محمد القصر ومحمد عبد السلام قاضي الجماعة²، كان فيلسوفا مشهوراً بالهندسة والطب والنجوم، ومن أشهر تلاميذه أبو جعفر أحمد بن عبد الله المعروف بابن الصفّار الفلكي الطبيب³، وعلي بن سليمان أبو الحسن الطبيب، وقال عنه ابن أبي أصيبعة أنه كان "طبيباً فاضلاً متقناً للحكمة والعلوم الرياضية، متميزاً في صناعة الطب أوحد في أحكام النجوم" وتوفي سنة (449هـ/1057م) .

¹ نفسه، ج 3، ص 56.

² أبو عمران الشيخ، المرجع السابق، ص 195.

³ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 375.

12) القويدس أبو اسحاق (ت 454هـ / 1062م)

هو إبراهيم بن إسحاق بن لب بن إدريس التجيبي المعروف بالقويدس، ويكنى أبا اسحاق¹، من وادي الحجارة²، ومن أهل قلعة أيوب³، وهو تلاميذ الوقشي الكثيرين، أخذ عنه الحساب والهندسة حتى صار مرجعا لطلاب العلم، كما سمع من: بكر بن عيسى الكندي، وحج ورأى أبا ذر الهروي، ولم يسمع عنه، وأجاز لابن أخيه محمد بن أحمد بن خلف، كان بارعا في الهندسة والعدد والفرائض وهيئة الأفلاك وحركات النجوم⁴، واستشهد به صاعد كثيرا في كتبه، توفي ليلة الأربعاء لثلاث بقين من رجب سنة (454هـ / 1062م) وهو ابن 45 سنة⁵.

13) ابن الحسين التجيبي (ت 456هـ / 1064م)

الحسين بن حي التجيبي القرطبي كان أديبا وكان عالما بالهندسة وبالفلك، وشغوبا بصناعة الجداول الفلكية⁶، تعلم على يد ابن برغوث الرياضي الفلكي في سنة 442 / 1051م، رحل إلى مصر توجه من القاهرة إلى اليمن واتصل بأميرها الصليحي،

¹ ابن الفرضي، المصدر السابق، ص، 24.

² وادي الحجارة Guadalajara : ناحية بالقرب من طليطلة، أنظر: زكرياء القزويني، المرجع السابق، ص 381.

³ ابن الأبار، المصدر السابق، ص 166.

⁴ قدرني حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 346.

⁵ ابن الأبار، المصدر نفسه، ص 166.

⁶ صاعد، المصدر السابق، ص 95.

فرحب به ثم بعثه رسولاً إلى أمير المؤمنين الخليفة العباسي القائم بأمر الله 467هـ / 1074م¹، وله من التصانيف: زيج مختصر على طريقة السند هند وغير ذلك، وتوفي باليمن بعد انصرافه من بغداد إليها سنة (456هـ/ 1064م) .

14) ابن الجلاب

هو الحسن بن عبد الرحمان المعروف بابن الجلاب أحد المتحقيقين بعلم الهندسة وهيئة الأفلاك وحركات النجوم²، وله عناية بالمنطق، قال صاعد: أنه في هذا الوقت استوطن المرية قاعدة الأمير محمد بن معن بن محمد بن صمادح التجيبي (429-484هـ/ 1038-1091 م)³.

15) علي ابن سيده (ت406هـ/ 1015م)

علي بن إسماعيل الأنديلسي ابن سيده أبو الحسن إمام اللغة، الضرير، وكان عالماً بالنحو، واللغة، والأشعار، وأيام العرب وما يتعلق بعلومها، والذكاء، منقطعاً إلى الأمير أبي الجيش

¹ الزركلي، المرجع السابق، ج 2، ص 254 .

² صاعد، المصدر السابق، ص 95 .

³ محمد بن معن بن محمد بن صمادح، أبويحيى وهو صاحب المرية وبجانة Pechina والصمادحية، من بلاد الاندلس ولي بعد وفاة أبيه سنة (443هـ) بعهد منه، وسمى نفسه (معز الدولة) ثم لما تلقبت ملوك الأندلس بالألقاب السلطانية لقب نفسه (المعتصم بالله الواثق بفضل الله) عالماً بالأدب والأخبار، شاعراً، مقرباً للأدباء وهاجمه جيش يوسف بن تاشفين وهو يعالج الموت، فجعل يقول: نغص علينا حتى الموت، وكان من وزرائه أبو بكر بن الحداد الأديب . أنظر، الزركلي، المرجع السابق، ج 7، ص 106 .

مجاهد بن عبد الله العامري (371-429هـ / 981-1038م) روى عن أبيه وعن عمر الطلمنكي وصاعد¹ وغيره، قد ألف العديد من الكتب وهي: - المحكم في اللغة والمحيط الأعظم في لغة العرب رتبه على حروف المعجم في 12 مجلدا، والأنيق في شرح الحماسة في 10 أسفار²، والوافي في علم القوافي، وشرح إطلاق المنطق، وكتاب العالم في اللغة بدأه بعلم الفلك وختمه بالذرة .

وله شعر وذكر الوقشي عن أبي عمر الطلمنكي قال: دخلت مرسية³، فتشبت بي أهلها ليسمعوا علي غريب المصنف فقلت لهم: انظروا إلى من يقرأ لكم وأمسكت أنا كتابي فأتوني برجل أعمى يعرف بابن سيده فقرأه علي من أوله إلى آخره فعجبت من حفظه وكان أعمى بن أعمى⁴، وتوفي بدانية لاربع بقين من ربيع الآخر سنة 406 هـ / 1015م، وكان بعمر 60 سنة.

¹ ابن بشكوال، المصدر السابق، ج2، ص 607 .

² بن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد)، وفيات الأعيان وأنباء الزمان، تح: محمد عبد الرحمان المرعشي، دار احياء التراث العربي، بيروت، 1417هـ / 1997م، ج3، ص 318 .

³ مرسية Murcia، وهي مدينة في شرق الاندلس. وطولها 18 درجة. والعرض 39 درجة ودقائق. للمزيد أنظر: ابن سعيد المغربي، المغرب، ص 140 .

⁴ إبراهيم بن نور الدين، الديباج المذهب في معرفة أعيان المذهب، تح: مؤمنون بن محي الدين الجنان، دار الكتب العلمية، بيروت، 1996، ص 299.

16) حسداي بن حسداي (عاش 458 / 1066م)

أبو الفضل بن حسداي¹، كان يهودياً فأسلم، ويقال إنه من ولد النبي موسى² (عليه وعلى سائر الأنبياء الصلاة والسلام)، كان أبوه يوسف بن حسداي بالأندلس من بيت شرف اليهود، متصرفاً في دولة ابن رزين³، وكان أبو الفضل بن حسداي بن يوسف بن حسداي الإسرائيلي صديقاً لصاعد يحادثه في العلم والعلماء وظل صاعد مصاحباً لابن حسداي إلى أن فارقه سنة 1065/458⁴، وهو من ساكني سرقسطة كان متعدد العلوم والمعارف فكان أديباً شاعراً بارعاً في علوم العدد والهندسة واعتنى بالتعاليم والموسيقى والطب، كما أتقن المنطق والمناهج البحثية، كما كان عالماً بالنجوم⁵.

¹ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، 1900م، ج1، ص 535، 640 .

² صاعد، المصدر السابق، ص 112 .

³ دولة ابن رزين: في البرسين السهلة حكموا بين (402-500هـ/ 1011-1107م). للمزيد أنظر: كليفوردا. بوزروث، كتاب الأسرات الحاكمة بالأندلس، تح: سليمان إبراهيم العسكري، ط 2، مؤسسة الشارع العربي، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، 1995، ص، 37 .

⁴ أحمد شحلان، <<صور من اللقاء العلمي بين المسلمين وأهل الذمة في الأندلس>>، مجلة التاريخ العربي، ج1، ص 10123 .

⁵ صاعد، المصدر نفسه، ص 112 . وأنظر أيضاً: ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 499 .

17) ابن النغزالة (ت 459هـ / 1067م)

اليهودي الشهير بابن نغزالة¹ ولد في قرطبة، كان عالماً وكان يتقن سبع لغات²، فضلاً عن تبحره الواسع في المنطق والرياضيات والفلك، وكان عارفاً بالأمور النجومية، وكان تاجراً قربته صاحب غرناطة قربته ثم جعله وزيراً³، وقد عمل الوزير اليهودي على اقتناء الكتب التي حمل نجله يوسف على قراءتها، وألف ابن نغزالة مجموعة من المؤلفات في الرياضيات⁴، ولم يكن تقلده الوزارة مقبولا من المسلمين، فقد ألف فيه أبو إسحاق الإلبيري قصيدة مشهورة أتت عليه وعلى قومه اليهود فقتل منهم الكثير وذاك في ثورة شعبية عارمة أثارتها قصيدة شعرية مطلعها :

ألا قل لصنهاجة أجمعين بدور الندى واسود العرين⁵

¹ ورد اسمه بعدة صيغ كالنغزاله والنغريله، ابن نغذالة أي المدبر. أنظر الشنتريني، ج2، ص 945. وعرفه دوزي بأنه صمويل هاليفي وقال بأنه يدعى عبادة بن نغذالة للمزيد أنظر: دوزي، ملوك الطوائف نظرات في تاريخ الاسلام، تر: كامل كيلاني، عيسى ألباني الحلبي و شركائه القاهرة، مصر، 1351هـ / 1933م، ص 39.

² نفسه، ص 43 .

³ بروكلمان، تاريخ الأدب العربي. ص 345.

⁴ إبراهيم حركات، <<الثقافة وتبليغها بالأندلس في مرحلة النضج والإخصاب>> من القرن 4 إلى 6هـ / 10 إلى 12م <<، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 3226 .

⁵ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 4، ص 322 .

18) صاعد القرطبي (420-1029هـ / 462-1070م)

صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد بن صاعد التغلبي: قاضي طليطلة، يكنى: أبا القاسم يعرف بالجيانى وأصله من قرطبة، ولد بالمريّة في سنة 420هـ / 1029م روى عن أبي محمد بن حزم، و الفتح بن القاسم، وأبي الوليد القوشي وغيرهم¹، تولى القضاء في عهد المأمون يحيى بن ذي النون (453-419هـ / 1042-1028م) بطليطلة، واختار القضاء باليمن مع الشاهد الواحد في الحقوق، وبالشهادة على الخط، وقضى بذلك حينما كان على رأس القضاء.

كان راصدا وفلكيا عظيما استفاد منه الزُّرْقَالِي مع آخرين لإتمام جداوله²، وتوفي بطليطلة قاضيا في شوال سنة (462هـ - 16 يونيو 1070م)³ وصلى عليه يحيى بن سعيد بن الحديدي⁴، وقد ترك القاضي صاعد مجموعة هامة من الكتب وهي: طبقات الأمم، وإصلاح حركات النجوم، وجوامع أخبار الأمم من

¹ ابن بشكوال، المصدر السابق، ج 1، ص 370.

² مصطفى ليب عبد الغني، المرجع السابق، ص 156.

³ أنظر كذلك بالتفصيل: صاعد، المصدر السابق، وخصوصاً ما يتعلق بعلماء طليطلة وسرقسطة، ص ص. 80 - 100 وقد نقل عنه ابن أبي أصيبعة، ج 3، ص ص. 78 - 85، كما نقل عنهما الدكتور إحسان عباس في كتابه تاريخ الأدب الأندلسي: عصر الطوائف والمرابطين، دار الثقافة، بيروت، ص ص. 60-61.

⁴ يحيى بن سعيد بن الحديدي: أخذ الكثير من علماء أهل المشرق حتى قالوا عنه: ما مر علينا قط مثله. حدث عنه أبو القاسم حاتم بن محمد وغيره. وقال ابن مطاهر: للمزيد أنظر: الصلة، ج 1، ص ص 342 - 343.

العرب والعجم ومقالات أهل الملل والنحل في تاريخ الفرق والأديان، و تاريخ الإسلام وتعاقب الدول¹.

19) أمية أبو الصلت (ت 489 / 1095م)

أمية بن عبد العزيز المكنى أبو الصلت هو من بلد دانية من شرق الأندلس ومن اشبيلية خرج منها لما بلغ 20 سنة إلى مصر ورياضيا و متقنا للموسيقى، رونق، سجن

في مكتبات مصر، كان طبيبا فائقا وأديبا بارعا²، وخرج من سجنه إماما في العلوم³، وظل يطلب العلم بمصر 20 سنة فبرع في الطب والأدب والعروض، ولأبي الصلت العديد من المؤلفات الهامة ومنها: - الرسالة المصرية، ذكر فيها ما رآه في ديار مصر من هيئتها وآثارها، ومن اجتمع بهم فيها من الأطباء والمنجمين والشعراء وغيرهم من أهل الأدب؛ وألف هذه الرسالة لأبي الطاهر يحيى بن تميم بن المعز بن باديس، كما ألف كتاب الأدوية المفردة على ترتيب الأعضاء المتشابهة الأجزاء والآلية، و كتاب الانتصار لحنين

¹ المحي بوسنينة وآخرين، أعلام العلماء والأدباء العرب والمسلمين، دار الجيل للطباعة والنشر، 1425/2004م، ج16، ص 99 .

² رحاب خضر عكاوي، موسوعة عباقرة الإسلام في الطب والجغرافية والتاريخ والفلسفة، دار الفكر العربي بيروت، 1993، ج 2، ص 49 .

³ المقرئ التلمساني، المصدر السابق ج2، ص 105 .

وأنظر أيضا: الحموي ياقوت، معجم الأدباء، إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، تح: إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي بيروت 1993، ج1، 260 .

بن إسحاق علي بن رضوان في تتبعه لمسائل حنين، وكتاب حديقة الأدب على منوال يتيمة الدهر¹، وكتاب الملح العصرية من شعراء أهل الأندلس والطارئين عليها²، رسالة في الموسيقى، وكتاب في الهندسة، كتاب تقويم منطق الذهن، رسالة في العمل بالأسطرلاب، وتوجد منه نسخة في المكتبة الظاهرية بمصر تحت رقم 3090 وتحوي 90 باباً، وكتاب الانتصار في أصول الطب، الديباجة في مفاخر صنهاجة، الحديقة في مختار أشعار المحدثين، ديوان شعره: كبير، ديوان يضم رسائله. وله كتاب: الوجيز في علم الهيئة³، في الفلك.

أسلم روحه لله سنة 500هـ لسنين سنة⁴، في يوم الاثنين مستهل محرم بالمهدية، ودفن في المنستير، وقال عند موته أبياتاً وأمر أن تنقش على قبره وهي :

سكتك يا دار الفناء مصداقاً بأنني إلى دار البقاء أصير.

¹ ابن خلكان، المصدر السابق، ج 1، ص 130 .

² المقرئ التلمساني، المصدر نفسه، ج2، ص 105 .

³ لما صنف أبو الصلت كتاب الوجيز للأفضل عرضه على منجمه أبي عبد الله الحلبي، فلما وقف عليه قال له: هذا الكتاب لا يتفجع به المبتدئ ويستغني عنه المنتهي. أنظر: ابن خلكان، المصدر نفسه، ص 102.

⁴ ابن الأبار، المصدر السابق، ص 244.

(20) إبراهيم بن يحيى النقاش (420هـ-493هـ/1026-1099م)

إبراهيم بن يحيى النقاش أبو إسحاق المعروف بولد الزرقِيَّال ويدعوه ابن الأَبَّار بابن الزَّرْقَالَةَ¹ الأندلسي، وهو من أشهر أهل زمانه بأرصاد الكواكب والنجوم وكتابة الأزياج واستنباط الآلات النجومية أشهر آلة عرف بها هي صفيحة الزَّرْقِيَّال المشهورة وكانت نوعاً جديداً من الأسطرلابات الأندلسية التي تفوق بها على أساتذته في المشرق واشتهر ببنائه المراصد التي ظل يرصد فيها الكواكب لعشرات السنين، واستفاد من أعماله الكثير من معاصريه ومن أتى من بعده من المسلمين وغير المسلمين؛ وكان أكثر رصده، في طليطلة أيام المأمون بن ذي النون²، من كتبه التي تركها: الرسالة الجامعة في الشمس. أو رسالة الإقبال والإدبار، توفي أبو إسحاق في يوم الجمعة الثامن لذي الحجة وهو يوم التروية من عام 493هـ.

(21) علي بن خلف (ت 498 هـ/ 1104)

علي بن خلف بن ذي النون بن أحمد المعروف بابن اللحام³، وأصله من إشبيلية وكان مولده في النصف من شهر رمضان سنة 417هـ، كان من صنّاع الأسطرلاب وكان معاصراً

¹ ابن الأَبَّار، المصدر السابق، ص 171.

² ابن بشكوال، المصدر السابق، ج 2، ص 615.

³ نفسه، ج 3، ص 603.

للزرقلي وهو فلكي عمل المأمون بن ذي النون صاحب طليطلة¹،
يكنى أبا الحسن سمع ببلده من أبي محمد بن خزرج وغيره، وسمع
من أهل المشرق وعلمائهم وخيارهم، وأقرأ الناس القرآن
بالمسجد الجامع بقرطبة وأسمعهم الحديث فيه، كما كان قاضيا في
لورقة²، ولم يزل طالبا للعلم إلى أن توفي رحمه الله بقرطبة ليلة
الثلاثاء لثلاث عشرة خلت من جمادى الأولى سنة 499هـ³، ودفن
بمقبرة الربض.

(22) أحمد بن منيع (ت 489هـ/ 1096م)

أحمد بن خميس بن عامر بن منيع⁴ أبو جعفر أحد المعتنن
بعلم الهندسة والطب، سكن قلعة أيوب⁵، ثم انتقل إلى طليطلة
قرأ كتاب جالينيوس⁶، واهتم بالعلم الرياضي⁷، وله مشاركة في

¹ فاروق حمادة، << النهضة الفقهية في ظلال الدولة الموحدية >>، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 10497.

² ابن بشكوال، المصدر نفسه، ج 3، ص 603 .

ولورقة، LORCA مدينة في منطقة (تدمير)، تقع على نهر (شقورة segura) جنوبي غربي مدينة (مرسية). الحميري، ج 1، ص 539.

³ الضي، المصدر السابق، ص 422 .

⁴ هو دميح. أنظر: ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 485 .

⁵ قلعة أيوب Caltayud: الأندلس بقرب مدينة سالم، حصينة وهي قرية من مدينة دروكة Daroca، بينهما 18 ميلاً. محمد الحميري، الروض المعطار، ص 469 .

⁶ جالينيوس (129م - 210م تقريبا) طبيب من أشهر الأطباء المؤثرين في تاريخ الطب.

⁷ ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 497 .

علوم اللسان، والنجوم، وهو من أقران القاضي أبي الوليد هشام بن أحمد بن هشام الوقشي¹، وأبو إسحاق بن إبراهيم بن لب بن إدريس التجيبي² الفلكي، وتوفي ليلة الأربعاء لثلاث بقين من رجب سنة 454هـ/ 1062م .

(23) محمد البلغي: (454-512هـ / 1061-118م)

محمد بن عيسى بن بقاء، المكنى بأبي عبد الله، من بلاد الثغر الشرقي³، ولد في 22 من شعبان سنة 454هـ، أخذ القراءات عن أبي داود سليمان بن نجاح⁴، وتوفي يوم الأربعاء عند صلاة العصر، الأول من ذي الحجة سنة، وله علم بالتقاويم والفلك والميقات وله فيها أشعار وكان يكتبها على آلاته التي يستعملها لقياس الزمن والمسماة بموازن الصلاة⁵، فمما قاله :

ومعرفة الأوقات فرض معين على عقلاء المسلمين مؤكدا
فمهما رأيت الظل قد زاد فيئه فصل صلاة الظهر اذ ذاك تسعد

¹ ابن الأبار، المصدر السابق، ص 31. وأنظر أيضا ابن أبي أصيبعة، نفسه، ص 485 .

² صاعد، المصدر السابق، ص 96 .

³ من أهل بلغي في الثغر الشرقي.

⁴ موالى مجاهد في كتبه وهو من تلاميذ أبي عمرو الداني والمشتهر بعلمه ورواية كتبه. للمزيد أنظر: ابن خلدون، المصدر السابق، ص 366.

⁵ أبو طاهر السلفي أحمد بن محمد بن أحمد بن محمد بن إبراهيم سلفه، أخبار وتراجم أندلسية مستخرجة من معجم السفر للسلفي، **تح**: إحسان عباس، دار الثقافة، بيروت، 1963، ص 89 .



وزد قامة بعد الزوال فإنه أوان صلاة العصر وقت محدد
وأخر وقت العصر من بعد قامة إلى القامة الأولى تضاف وترصد¹
وفي الأخير يبدو ويظهر أثر المدرسة الشرقية جليا سواء
بالرحلات العلمية التي قام بها العلماء إلى المشرق أو بفضل
الكتب التي أحضرت وكانت الأساس الفكري الذي قامت عليه
الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس.

من الواضح أنني لم أذكر كل بل جل العلماء الأندلسيين
المختلفين في أعراقهم وديانتهم ولغتهم وإنني في كثير من الأحيان
ونظرا للعلوم والمعارف التي تميز بها العلماء وكذا العلوم التي
أتقنوها، والمناصب التي تقلدوها فإنني أرى أنه قد تنجز مذكرة
كاملة على شخصية مرموقة كالمجريطي أو أبي عبيدة أو غيره.
كان لعلماء الأندلس إنتاجا هاما في الفلك لا في مجال
التأليف فحسب ولكن أيضا في مجال صناعة الأجهزة الفلكية
وتطويرها بشكل أعطى الأرصاد الفلكية دفعا قويا وبارزا.

¹ نفسه.

وأنظر: يحيى شامي، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي الإسلامي،
دار الفكر العربي بيروت، 1997م، ص 202.





الفصل الثاني

المراصد والآلات الرصدية
والاسطرلابات





المراسد والآلات الرصدية والأسطرلابات

المراسد و الأجهزة الفلكية

1) مقدمة في المراسد والأجهزة الفلكية

إن الاهتمام بالأرصاد الفلكية له في الحضارة الإسلامية أسباب شرعية وأخرى علمية، فقال (ص) في محكم تنزيله: (إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ)¹، لقد درس علماء الإسلام الشؤون الدينية ثم العلمية بالتوازي بل لقد كان الدين دافعا وأساسا للبحث الدقيق في الأمور العلمية البحتة ومن بينها علم الفلك من أجل استعمالاته التعبدية كمعرفة أوقات الشعائر وكذا للتطلع والبحث في مظاهره المتعددة، مثل: الخسوف والكسوف وتحديد أزياج الكواكب، وخطوط الطول والعرض للبلدان وحجم الكواكب، ونظام الكون المحيط .

كان من نتائج هذا الاهتمام ظهور المراسد الفلكية في أقطار البلاد الإسلامية، وسميت بعدة أسماء فنجدها قد سميت

¹ آل عمران الآية 190-191.

في كتب التاريخ: بيت الرصد¹، أو دار الرصد² أو الرصدخانه³ أو الرصد⁴ وكلها تسميات لشيء واحد يعد من بين أهم المؤسسات العلمية في الحضارة العربية الإسلامية . فالرصد هو أساس علم الفلك ويعول عليه في تعيين أماكن النجوم وتحديد حركاتها وتصنيفها في أزياج محددة، ولم يتخلف العرب عن نظرائهم اليونانيين في إنشاء المراصد فمنذ القرن 9 الميلادي كانت الأرصاد والمراقبات الفلكية تجري في بغداد ودمشق ومصر ومراغة وسمرقند وفي الأندلس⁵، وكان العلماء المبكرون يقومون بأرصادهم الفردية، ثم بدأت المراصد تؤسس تباعا لتكون مؤسسات علمية للدراسات الفلكية العلمية ولم يختلف الأمر في

¹ ابن العربي (أبو الفرج غريغوريوس بن أهارون الملقب) (توفي في حدود سنة 1266هـ)، تاريخ مختصر الدول، تح: سلام المنصور، محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1418هـ/1997م، ص 145. أنظر صورة المرصد في الملحق رقم: 05، ص 123.

القفطي، المصدر السابق، ص 56 .

² حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 906 .

³ ابن يونس المصري، المصدر السابق، ص 19 .

⁴ القفطي، المصدر نفسه، ص 277 .

⁵ جورج زيدان، المرجع السابق، ج 3، ص 215 . وأنظر أيضا: محمد عبد الرحمن مرحبا، المرجع في تاريخ العلوم عند العرب، دار الجيل بيروت 1998م، ص 515 .

بلاد الأندلس إذ شرع المسلمون في إقامة عدد منها في حواضرها المختلفة¹.

وفي بلاد الأندلس برز علماء فلك كبار أنشئوا مراصد فلكية كمسلمة بن أحمد وكانت له عناية خاصة بأرصاد الكواكب، وشغف بتفهم كتاب بطليموس المعروف "المجسطي"²، ومنهم إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش³ القرطبي والذي أنشأ العديد منها، فقد بدأ الرصد بطليطلة أيام ذي النون، ثم انتقل لقرطبة، حيث أسس بها أحد مراصده⁴، وأتم بها أرصاده حتى عاجلته المنية بها سنة (480هـ/ 1087م)⁵، وقد رَصَدَ الشمس لمدة 25 سنة⁶ بمعدل يساوي 402 عملية رصدية في هذه الفترة، وكل ذلك من أجل تحديد أوج بعد الشمس عن الأرض⁷، وأنتج بفضل تلك الأرصاد الكثيرة من المؤلفات التي ساهمت في نهضة الغرب

¹ حسين نافعة، كليفور د بوزورث، << تراث الاسلام >>، عالم المعرفة، تح: فؤاد زكرياء، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت، ع 12 يناير 1978م، ج 2، ص 215.

² صاعد، المصدر السابق، ص 90.

³ يكتب اسمه بالزرقالي عادة كما يكتب بالزرقلي. أنظر حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص 955.

⁴ الذهبي، تاريخ الإسلام، ج 27، ص 403.

⁵ إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر الطوائف والمرابطين، ص 61.

⁶ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1335.

⁷ عبد القادر قلاتي، الدولة الإسلامية في الأندلس من الميلاد إلى السقوط، دار وحي القلم، دمشق، ودار الأصاله بئر توتة، الجزائر 1427/ 2006، ص 168.

اللاتيني، وعلى رأسها الجداول الفلكية بطليطلة، وقد تأثر به كثيرا العالم الشهير نيكولا كوبرنيكس، الفلكي البولندي¹ (1473/1543م) استشهد بأرائه في مؤلفاته، وقد استعمل المسلمون في مراصدهم مختلف الوسائل والآلات المبتكرة والمطورة ومنها الأسطرلابات ومقاييس الارتفاعات ومزاوول وكرات سماوية وأرضية²، وقد كانت المساجد مسرحا لأعمال الرصد مثل: الجيرالدة GIRALDE باشيلية التي كانت مئذنة ومنارة ومرصدا³، وفيها قام فيها جابر بن أفلح الاشيلي بأرصاده⁴.

¹ كوبرنيك: كوبرنيكوس، نيكولاس (1473- 1543 م). عالم فلك بولندي، طور نظرية دوران الأرض، ويعتبر مؤسس علم الفلك الحديث. أنظر: الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص 38.

² فيليب حتي، العرب تاريخ موجز، ط6، دار العلم للملايين، بيروت، 1991، ص 152.

³ تحولت الجيرالدا أو الخيرالدا المرصد المئذنة إلى برج نواقيس كنسية سنة 1236هـ، وهذه نقطة تظهر الفرق الحضاري الحاصل بين المسلمين ومسيحيي الغرب في ذلك الزمان. للمزيد أنظر: عبد العزيز سالم، بحوث إسلامية في التاريخ والحضارة، القسم 2، دار الغرب الإسلامي ص 87. وأنظر أيضا :

Louis Virddo، op cit، P 133.

⁴ ول ديورانت، قصة الحضارة (عصر الإيمان)، تر، محمد بدران، الإدارة الثقافية في جامعة الدول العربية القاهرة، 1965 ج 13-14 (الجزء الثاني عشر من المجلد الرابع عشر)، ص 365.

ولم تكن إقامة المراصد بالمساجد بدعة أندلسية فقد كان تقليدا مشرقيا أصيلا¹، وانتقل الأمر إلى صقلية² والأندلس.

ويكمن أن أقول كنتيجة بأن المراصد هي نقطة الضعف الأبرز في الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، إذ لم ترق مراصد الأندلس إلى مستوى مراصد المشرق فهي رغم وجودها وكونيتها أقل بكثير من مثيلاتها المشرقية، وأرى أنها على الأرجح شخصية أي تبرز مع صاحبها وتفنى بفنائها³ وقد عرف الكثير منها في بلاد الإسلام فالزرقالي الذي رصد الشمس والقمر لأكثر من عقد من الزمن لا يفعل هذا العمل الباهر في بيته وبحسب قوستاف لوبون فان الفلك الأندلسي لم يكن بأقل شأنًا من نظيره المشرقي لولا الحرب التي أتت على جل الحضارة الأندلسية⁴. لقد وضع العلماء العرب للرصد علما بجد ذاته ودعوه بعلم الأرصاد الذي هو فرع من فروع علم الفلك، إذ هو علم يتعرف به على كيفية تحصيل

¹ إذ كانت المزاوَل تملأ المساجد لتحديد أوقات الصلوات ومع الأفضل أبو القاسم شاهنشاه بن أمير الجيوش بدر الجمالي الذي بنى جامع الفيلة، لأجل رصد الكواكب بالآلة التي يقال لها ذات الحلق.

² مما قاله المؤرخ سكوت في وصف الحياة العلمية لصقلية إذ يقول: "من مآذن المساجد بيلرم كان الفلكي العربي يرقب حركات الأجرام ويعين مواقيت الخسوف والكسوف ومواقع النجوم. أنظر: إحسان عباس، العرب في صقلية، دار الثقافة، بيروت، 1975، ص 124.

³ حورية شريد، المرجع السابق، ص 25.

⁴ Gustave le Bon، Op cit، p 365.

الآلات الرصدية قبل الشروع في الرصد كون الرصد¹ لا يتم إلا بآلات كثيرة جدا¹، مما سأفصل فيه لاحقا.

لقد فطن المسلمون إلى قصور الحواس عن الإدراك المباشر للكون، فحاولوا الاستعانة بآلات تعوض هذا النقص وتمكنهم من إدراك ما صغر، أو ما بعد من الظواهر الفلكية، فكانت بعض الأجهزة اختراعا عربيا في حين أن هناك أجهزة أخذت ممن سبقهم ولكن بعد أن هُذبت وحُسن أداؤها حتى تؤدي وظائفها في أحسن وجه² وقد ورث العرب الآلات الفلكية اليونانية وغيرها، إلا أنها كانت أعجز من أن تأتيهم بنتائج طيبة وطوروها إلى ما يشبه الإعجاز³، وقد أتقن العرب صناعة الأسطرلابات ووضعوا الأزياج الفلكية الدقيقة ولم يكتفوا بالنظريات بل دعموه بالرصد والمشاهدات⁴ كما سيأتي، ويعد الأسطرلاب من أهم الأجهزة على الإطلاق حتى اعتبره بعضهم بأنه حاسوب عصره⁵.

¹ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 905. وأنظر أيضا: ابن يونس المصري، المصدر السابق، ص 65.

² توفيق الطويل، <<في تراثنا العربي الإسلامي>>، علم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ع 87، الكويت 1985، ص 215.

³ زيغريد هونكة، شمس العرب تسطع على الغرب، أثر الحضارة العربية في أوروبا، تر: مارون عيسى الخوري وآخرون، دار الجيل الجديدة، بيروت، دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1413هـ/ 1993م، ص 134.

⁴ عمر التومي الشيباني، المرجع السابق، ص 32.

⁵ حسن بيلاني، <<دقة الآلات الفلكية في الحضارة الإسلامية>>، المؤتمر الدولي الأول حول تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، ص 114.

وقد رافق البحث النظري في الرياضيات: علم الحيل¹ وهذا من أجل صنع الآلات الرصدية الفلكية ولتسهيل الأرصاد والمراقبات العملية فقد استخدم أهل الهيئة في الشرق وفي الأندلس في مراصدهم أجهزة فلكية ربع الدائرة وسدس الدائرة والكرات والأسطرلاب وهي آلات أخذوها من الحضارات الأخرى وعملوا بها وطوروها ومنها التي ابتكروها فوصلوا بها إلى نتائج فاقت من سبقهم²، وبعض هذه المعدات القديمة باق إلى الآن مثال ذلك الكرة التي في متحف دراسدن في سكسونيا من ممالك المانيا الشمالية الشرقية إبراهيم سعد السهلي، وهي كرة ضخمة منقوشة بقطر 21 سم مصنوعة في بلنسية 473هـ/1080م، وهي منشورة من قبل Ferdinando Meucci في 1878 ولم تدرس بدقة منذ ذلك الحين، كما توجد بالمكتبة الوطنية بفرنسا كرة من نفس الصانع ولكنها غير موقعة باسمه، وربما هي لإبراهيم الوزان³ (ت 346 هـ/ 957 م) وكما توجد

¹ هو علم الميكانيك ويسميه المستشرق ستانود بتكنولوجيا الإسلام، أنظر: ستانود، المرجع السابق، ص 109.

² شحادة الناظور وآخرين، مدخل لدراسة الحضارة العربية الإسلامية، دار الأمل للنشر، عمان الأردن، 1989.

وأنظر أيضا: إحسان عباس، العرب في صقلية، دار الثقافة، بيروت، 1975، ص 337.

³ حورية شريد، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي، معهد الآثار، جامعة الجزائر، 1992م، ص 138.

أيضا بمجلة المعرض بمدريد ونيويورك لسنة 1992 *Exhibition*
Catalogue، pp. 378-379 وصورتها موجودة بإسبانيا في معرض *di*
Storia della Scienza، وشكلها يظهر في الأسفل :



شكل: 01 كرة السماوية لإبراهيم السهلي الأندلسي¹

¹ David King, In Synchrony with the Heavens, vol 2, Instruments of Mass Calculation, Brill, Leiden, Boston, 2005, p 30.

2) الأسطرلابات أنواعها و أجزاؤها:

يعد الأسطرلاب من أشهر وأهم الأجهزة الفلكية التي عرفت في العصور الإسلامية¹، ويستخدمه الفلكيون والمنجمون على حد السواء في شتى المجالات الرصدية والتنجيمية أو حتى في الملاحة البحرية²، والأسطرلاب ومعناه ميزان الشمس³، ويقال له أيضا أسطرلاب، والصواب أصطرلاب، بتخفيف اللام وسكون الراء، ويقال: أسطرلاب بالسين أيضاً وهو الأصل، وإنما قلبت صاداً لمجاورة الطاء⁴، ومن بين الأسماء التي أطلقت عليه أيضا الآلة الشريفة⁵، وحَاصِيَةُ النجوم وأيضا ساعة الأيام الخوالي⁶، وهذا الجهاز الفلكي الهام الذي تعاقب عليه المسلمون في مختلف البلدان والعصور استعمالا وتطويرا، وأفردوا له علما خاصا هو: علم الأسطرلاب، فهو العلم يُقَصَلُ في: ذكره، وذكر فروعته وطرق استعماله وذكر فوائده الكثيرة ويستخدم لإيجاد بعض

¹ أحمد عبد الرزاق أحمد، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية 1411هـ/ 1991م، دار الفكر العربي، القاهرة، ص 75.

² أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 462.

³ الدميري كمال الدين، حياة الحيوان الكبرى، طبع بمصر، د ت، ص 27.

⁴ الصفدي (صلاح الدين بن خليل بن أيبك)، الوافي بالوفيات، تح: رمضان عبد التواب، 1407هـ/ 1987م، مكتبة الخانجي، القاهرة، ص ص 111 - 112.

⁵ ستانود كب، المسلمون في تاريخ الحضارة، تر: محمد فتحي عثمان، الدار السعودية للنشر والتوزيع، 1402هـ/ 1982، ص 95 - 96.

⁶ هونكة، المرجع السابق، ص 139.

المسائل الفلكية الهامة، كسمتُ القبلة¹، ووقت الصلاة²، ومعرفة الطالع، ومعرفة الأوقات³، وارتفاع الشمس، وكذا عروض البلدان، وأيضا تحديد زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق في أي مكان⁴، ويدرك به علم الأبعاد، و دوران الأفلاك، وعلم الكسوف⁵، وحساب الزمن⁶... (هذا في الجانب الفلكي البحث) أما الجانب الرياضي فيستخدم في الاستعمالات الرياضية وحساب المثلثات وقياس الارتفاعات والمسافات المختلفة وذكر القفطي بأن محمد بن سعيد السرقسطي المعروف بابن المشاط الأسطرلابي الأندلسي أنه رأي لجابر بن حيان⁷ بمدينة مصر تأليف في عمل

¹ عبد الحليم القصري سليم زادة، بهجة الأبواب في علم الأسطرلاب، الورقة 14 وجهه.

² ياقوت الحموي، معجم الأدباء، ج 1 ص 2008 .

³ محمد الحميدي، المصدر السابق، الورقة 9 ظهر .

⁴ علي عبد الله الدفاع أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، مؤسسة الرسالة، د ت، ص 33.

⁵ أبو عامر أحمد بن محمد بن عبد ربه الأندلسي، العقد الفريد، شرح أحمد أمين وآخرين، ط 2، دار الكتاب العربي، بيروت، 1372هـ/ 1952، مج 3، ص 405

⁶ المسعودي أبو الحسن علي بن الحسين بن علي (346هـ/ 957م)، مروج الذهب ومعادن الجوهر، دققها: يوسف أسعد داغر، دار الأندلس للطباعة والنشر، بيروت، 1385هـ/ 1965م، ج 1، ص 110.

⁷ جابر بن حيان: (103-200هـ / 721-815م). أبو موسى للمزيد أنظر: الكتبي (محمد بن شاكر)، فوات الوفيات، **تح:** إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1973، ص 275 .

الأسطرلاب يتضمن 1000 استخدام¹، مع ملاحظة ارتباط العلم الرياضي بعلم الفلك ارتباطا وثيقا.

أ) أنواعها:

أنواع الأسطرلابات كثيرة، وأساميها مشتقة من صورها كاهلالي من الهلال، الزورقي، والصدفي، والمسرطن، والمبطح وأشباه ذلك، وهناك أيضا: التام، الثلث، الجنوبي، الرصدي السدسي، السرطان المجنح، السفرجلي الشمالي، الصليبي، العشر العقربي، الغائب، القوسي، اللولي، الجيب، المطبل، النصف المسطري، الإهليجي²، الأسطرلاب الكري³ وهو كرة فوقها نصف كرة مُشَبَّكةً بمنزلة العنكبوت، وقد يحوي الأسطرلاب مربعا يسمى بمربع بطليموس الذي اعتمد عليه الخوارزمي لابتكار الربع الجيب ومنها صنع الطوسي عصاه الشهيرة وهي نوع من أنواع الأسطرلاب⁴، ومنه الأسطرلاب المسطح الأشهر، وتوجد منه حاليا نسخة واحدة كاملة بأكسفورد⁵.

¹ القفطي، المصدر السابق، ص 111.

² حميد مجلول النعيمي، <<التراث الفلكي العربي وأثره في العلوم المعاصرة>>، الجماهرية العظمى، ص ص 501-502.

³ الأسطرلاب الكري هو اختصار للأسطرلاب الكروي وهو الأفضل Astrolabium Redondo. أنظر: زيغريد هونكة، المرجع السابق، ص 138. وأنظر أيضا الملحق رقم: 06، ص 124.

⁴ أنور عبد الحليم، المرجع السابق، ص 142.

⁵ علي محمد عوين، <<العلم التجريبي عند العرب>>، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، بيروت، 1991، ص 136.



(ب) أجزاءها:

ينقسم الأسطرلاب عند المسلمين على العموم إلى عدة أقسام هامة وهي¹:

1. العلاقة: هي الحلقة التي يعلق بها الأسطرلاب المسطح عادة²

2. الأم tympan: هي الصفيحة السفلى، التي تضم جميع الأجزاء في الأسطرلاب .

3. الحجرة: هي الحلقة المحيطة بالصفائح³ الملصقة بالصفيحة السفلى، وقد تكون مقسومة بـ 360 قسماً .

4. العنكبوت: هي الشبكة التي عليها البروج والعظام من الكواكب الثابتة.

5. منطقة البروج في العنكبوت: هي المقسومة بـ 12 بروج .

6. المري: زيادة، عند رأس الجدي يماس الحجرة

7. المَقْنَطَرَات، أما آلة المَقْنَطَرَات فهي أقواس متوالية متضائقة يخرج بعضها من مدار الجَدْي وبعضها الآخر من خط الزوال وتنتهي كلها إلى مدار السرطان.

8. خطوط الساعات: هي الخطوط المتباعدة، وهي تحت المَقْنَطَرَات.

¹ عبد الحليم القصري سليم زادة، بهجة الألباب في علم الأسطرلاب.

² أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص 77.

³ أنظر أنواعاً من الصفائح، الملحق رقم: 07، ص 125 .

9. خط الاستواء: هو الخط المقسوم الآخذ من المشرق إلى المغرب
المر على مركز الصفيحة.

10. خط نصف النهار: هو الخط الذي يقطع خط الاستواء على
زوايا قائمة وابتدأه من العروة، وهو خط وهمي على سطح
الأرض تكون الشمس فيه أفقية في الزوال

11. الفرس: قطعة شبيهة بصورة الفرس يشد بها العنكبوت على
الصفائح.

12. القطب (المحور): هو الوتد الجامع للصفائح والعنكبوت.
أما ظهر الأسطرلاب فيقسم إلى 360 درجة ويقسم إلى أربعة
أرباع متساوية تكتب في بعضه أسماء البروج وإشارات توجيهية
أخرى¹، وتثبت العضاضة فوقه وتدور حوله، وقسم المسلمون
الدقيقة إلى 12 قسما ويضم كل قسم خمس ثوان².

1- العضاضة³ alidade: شبه مسطرة لها شطيتان، تسمى: اللَّيْتَيْنِ
وفي وسط كل شطية ثقب، وتكون هذه العضادة على ظهر
الأسطرلاب. (أنظر الملحق رقم : 08، ص 126).

وعادة ففي الأسطرلابات تبدل الأرقام بالحروف الدالة على
إعداد معينة³، كما يستعاض برسم الكوكبات الاثني عشر الثابتة
بكتابة أسمائها.

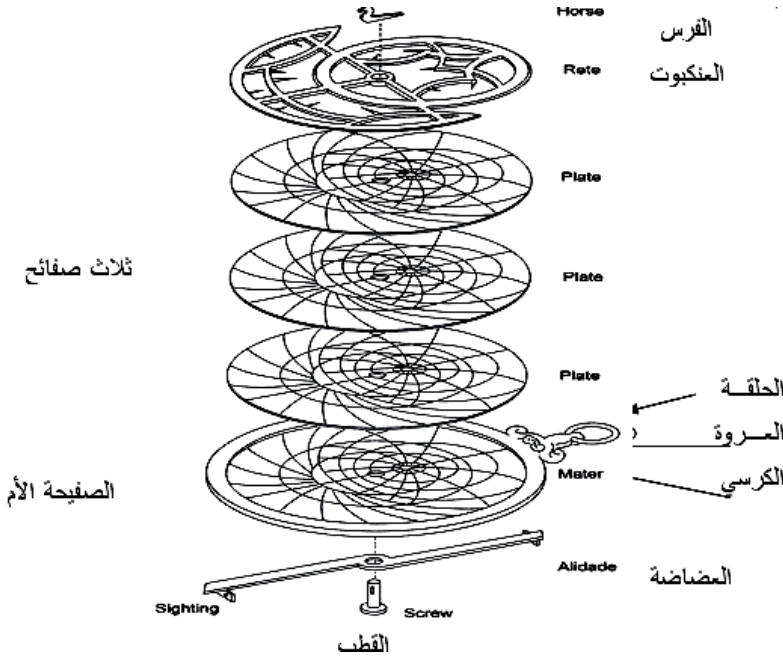
¹ أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 463.

² نفسه، ص 462.

³ أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص 77.



انظر إلى أقسام الأسطرلاب في الشكل الموالي:



شكل رقم: 02 أجزاء الأسطرلاب الأساسية

مكونات أسطرلاب عادي و العنكبوت موضوعة على الصفيفة وهي موضوعة على الأم وهذه الصفائح مثبتة بينما تتحرك العنكبوت بجرية فوق الصفيفة المناسبة وتوجد هنا 3 صفائح التي وكل هذا محفوظ بالقطب الملتصق بإسفين على رأس فرس هذا الرسم مأخوذ من كتاب¹

¹David A. King , Ibid ، vol 2، Instruments of Mass Calculation , p 349

الأسطرلابات الأندلسية وتطورها

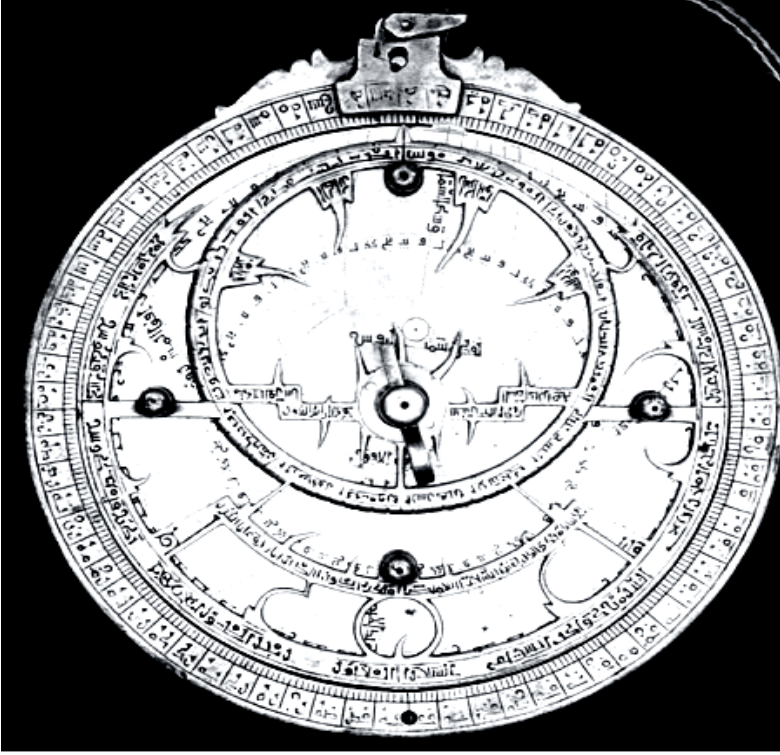
الأسطرلابات الأندلسية:

شاع في الأندلس أول الأمر الأسطرلابات المشرقية المعتادة وهي على العموم تلك التي تحدثت عنها ببعض التفصيل، إذ نجد ابن الصفار كتب رسالة عن الأسطرلاب وذكر فيها جزءا هاما من الأسطرلابات التقليدية ألا وهي شبكة العنكبوت¹، هذا الجزء الذي استغني عنه تماما في الأسطرلابات الأندلسية الجديدة التي ظهرت في القرن الخامس للهجرة.

على العموم تتميز بخصائص هامة تختلف عن تلك التي جاءت من بلاد المشرق في بعض التفاصيل الهندسية الإنشائية، وأرخت بذلك لعصر جديد من الأسطرلابات، وقد أسهم في صنعائها وتطويرها نفر من علماء الأندلس المشهورين وعلى رأسهم: المجريطي وابن السمع ابن ابي الصلت وعلي بن خلف وابن الصفار² الذي يرى أسطرلابه في الشكل 03:

¹ مياس بياكروزا، << كتاب العمل بالأسطرلاب >>، المجلة المصرية بمديرد ع3، ص48.

² يدعوهُ أنور عبد الحليم وفي كتاب الملاحة وعلوم البحار: أنظر أحمد بن خلف المرجع السابق، ص 142.



شكل 03 : أسطرلاب ابن الصفار الذي له نفس الخصائص المشرقية. وجه الأسطرلاب الأندلسي المصنوع بطليطلة في 420هـ/ 1029-30 م من ابن الصفار وفيها صفيحتين احدهما لطليطلة والأخرى لقرطبة، ووراء هذه الصفيحتين نقوش إضافية بالعبرية، وتشير المُسْتَنَات في العنكبوت إلى أسماء النجوم وقد صنع الإيطاليون نسخة مشابهة في عهد النهضة

هذه الصورة موجودة في المكتبة الألمانية ischer Preu Kulturbesitz. في برلين¹.

¹ David A. King , Ibid , Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization, (Studies I-IX), vol , The Call of the Muezzin , bu Brill , Leiden , Boston , 2004 , p 36 .

ولكن ومن خلال بحثي ودراستي وجدت بأنه يوجد من صَنَّف وألَّف في الأسطرلاب، إلا أنني لم أجد أنه صنع جهازاً وقد نجد العكس أي صنع أسطرلاباً ولم يؤلف عنه وهناك من ألف وصنع، فمثلاً نجد أن للمجريطي رسالة حول جهاز الأسطرلاب وقد ترجمها للاتينية جون هيسباليينسيس (Joan Hispalensis)، إلا أنني لم أجد أنه صنع أسطرلاباً، أما بالنسبة لتلميذه ابن الصفار فنجد أنه ألف كتاب العمل بالأسطرلاب¹ واشتهر بصناعتها في بلاد الأندلس وفي خارجها ثم إنه علم أخاه محمداً صناعتها وأورثها له بعد وفاته بل ولم يكن قبله بالأندلس أحسن صنعة لها منه " (أي عن أخيه)، أما بالنسبة للمجريطي فبالإضافة إلى كتاباته في الأسطرلاب فقد يكون قد صنع واحداً على الأقل ولكن لا دليل على ذلك.

وأما ابن السمع فقد ألف كتابين في الأسطرلاب، وصنع جهازاً أسطرلابياً سماه: صفائح الكواكب السبع، أما أبو الصلت فقد ألف رسالة في العمل بالأسطرلاب فضلاً عن كتبه في علم الفلك وقد قال يصف أسطرلاباً²:

أفضل ما استصحب النبيل فلا يعدل به في المقام والسفر
مسكنه الأرض وهو ينبئنا عن جل ما في السماء من خبر

¹ توجد منه نسخة مخطوطة في المكتبة الظاهرية بدمشق رقمها 3090 . أنظر: يحي شامي المرجع السابق، ص 202، وهذا يشير فيما يشير إلى التبادل المعرفي .

² يقول المقرئ صاحب النفح، وهي أحسن ما سمعت في الأسطرلاب. المصدر السابق، ج 3، ص 297.

أبدعه رب فكرة بعدت في اللطف عن إن تقاس بالفكر
 فاستوجب الشكر والثناء به من كل ذي فطنة من البشر
 فهو لذي اللب شاهد عجب على اختلاف العقول والفطر
 وأن هذه الجسوم بائنة بقدر ما أعطيت من الصور¹

وهذا دليل على استعماله الأسطرلاب حتى وإن لم نجد أنه صنعها، فماذا يبقى لمن يستعمله وبل يؤلف غير صناعته وهذا بديهي، انه لبيدو بأن وجد العديد من علماء الأندلس الذين صنعوا أسطرلابات ولكن لم يحظوا بالذكر في كتب التاريخ، ومثل ذلك ابن الكتاني محمد بن الحسن بن الحسين المذحجي (ت 1030/420م) وهو أستاذ ابن حزم الأندلسي² (شخصيا)، وكان إلى ذلك تاجرا للريق وحدث أنه

¹ النويري (شهاب الدين بن أحمد بن عبد الوهاب)، نهاية الأرب في فنون الأدب، مطابع كوستاتسوماس وشركائه، القاهرة، وزارة الثقافة والإرشاد القومي المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، السنة 1401هـ/1980م، ج1، ص 154.

² علي بن حزم (384-456 هـ/994-1064م) علي بن أحمد بن سعيد بن حزم بن غالب الفارسي الأندلسي، القرطبي، أبو محمد، فقيه، أديب، محدث، حافظ متكلم، مشارك في التأريخ والأنساب والنحو واللغة والشعر والطب والمنطق والفلسفة وغيرها، كان يستنبط الأحكام من الكتاب والسنة، وانتقد كثيرا من العلماء والفقهاء، فاجع هؤلاء على تضليله وحذروا الحكم من فتنه، ونهوا عوامهم عن الدنو منه، والأخذ عنه فأقصي وطورد فرحل إلى بادية لبلة NIEBLA بالأندلس فتوفي بها. للمزيد أنظر: ابن خلكان، المصدر السابق، ج3 ص 325.

أخذ أربع من جوارى الروم الجاهلات فثقفهن فنلن حظا واسعا في الموسيقى والنحو والعروض والمنطق والهندسة والأنواء¹ وصرن عالمات بالتعديل وبالنجوم وصناعة الأسطرلاب¹، وتفقهن حتى في القرآن وشرحه فكان يقدم للمجتمع الأندلسي فتيات مثقفات²، وكان هو جزء من تلك الثقافة التي عرف بها ابن الكتاني من مهارة في المنطق والفلسفة وسائر علوم الأوائل³، فإذا كان هذا حاله وحال جواريه، فأرى بأنه حتى وان لم يصنع أسطرلابا ولا ألف فيه، فانه لا ينقص من قيمته العلمية، كيف لا وهو أستاذ ابن حزم، إلا أن عمله بالخاصة غطى عليه جوانب من شخصيته العلمية الثقافية .

ثم هناك الزرْقَالِي الذي كان العلامة الفارقة في تاريخ صناعة الأسطرلابات ببلاد الأندلس بصنع صفيحته، وان كانت لم تقض على استعمال الآلة القديمة، إلا أنها أضافت لمسات ثورية على طرق صناعة وتصميم الأسطرلابات وقد أرخ لعصر جديد من الأسطرلابات التي تدعى بالأسطرلابات الكونية⁴.

¹ ابن بسام الشنتري، المصدر السابق، ج 5، ص 320 .

² محمد بن الكتاني الطيب، المرجع السابق، ج 1، ص 13 .

³ نفسه .

⁴ محمد عبد الله عنان، الأسطرلابات الكونية كونها تستعمل في جميع خطوط العرض. أنظر كذلك، خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1327.

2) تطور الأسطرلاب الأنديسي

ظل المشرق المنبع الرئيسي للعلوم النقليية والعقليية لبلاد المغرب الإسلامي، ومنها علم الفلك الذي تأثر مباشرة بالمشرق وبنظرياته اليونانية المترجمة التي تأثرت كمبادئ السند هند وأزياجه وأجهزته الفلكية، وطبعاً الأسطرلاب ظل مشرقياً الفكرة والشكل، حتى برز من أعطى له ميزاته الأنديسية وذلك في عصر الطوائف إذ حدثت تغيرات جذرية هامة فقد انتقل الأمر من استعمال أسطرلابات قديمة تستخدم صفيحة لكل خط عرض إلى أسطرلابات جامعة وصالحة لجميع الخطوط العرضية.

وتعد الزُّرْقَالَةُ al-Zarcalah من أشهرها، صممها وصنعها أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش القرطبي الأنديسي المعروف بـ الزُّرْقَالِي وهو الشهير بذي البراعة الفائقة في عمل الآلات النجومية¹، واشتهر جهازه بعدة تسميات فدعي بالصفحة² (Saphener Azracheris)³، أو بصحيفة الزُّرْقِيَال⁴، أو الصفحة العبَّادِيَّةُ، نسبة المعتمد على الله محمد بن عباد⁵ (431-

¹ القفطي، المصدر السابق، ص 42.

² حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 870.

³ أمين توفيق الطي، >> لمحة تاريخية عن نشاط علماء العرب في مجال العلوم الرياضية والفلكية في الأنديلس و صيقلية (1000-1250م) <<، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 534.

⁴ القفطي، المصدر نفسه، ص 42.

⁵ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 870.

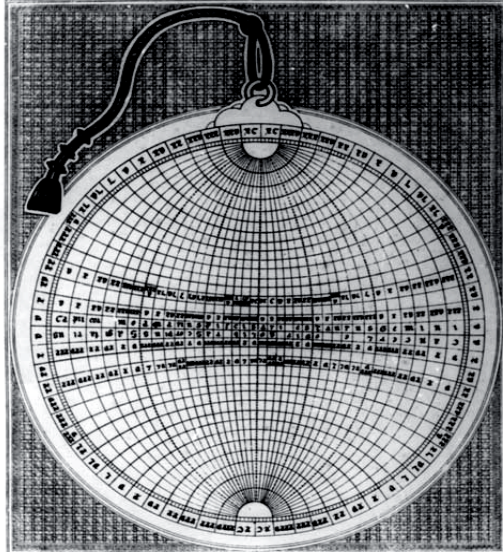
488هـ/1040-1095م) الذي أهداها له وكان سنه وقتئذ عشرة أعوام وأشهر¹ وسماها باسمه (العَبَّادِيَّةُ) كما أهداه أيضا كتابا تفصيليا عن آله ماهيتها وكيفية العمل بها²، وكانت هذه الآلة ابتكارا جديدا إلا أنه لاحظ أنها عسيرة الفهم والإدراك، بادر بمراجعتها بأن أضاف إليها بعض التحسينات وبسطها أكثر ثم سماها بالشكازية، وأهداها للمعتمد من جديد مع كتاب تفصيلي آخر يضم 60 بابا³ تضم تعريفا بالجهاز وتشير إلى الإضافات التي تمت.

وفي الشكل 03 الموالي يوجد رسم لجهاز الزَّرْقَالَةُ الأندلسية أما في الشكل الموالي: 04، فنلاحظ ظهر الزَّرْقَالَةُ ونظرة سريعة على الشكل السابق تظهر الفرق البين و التطور الحاصل بين الأسطرلاب ابن الصفار وأسطرلاب الزَّرْقَالَةُ.

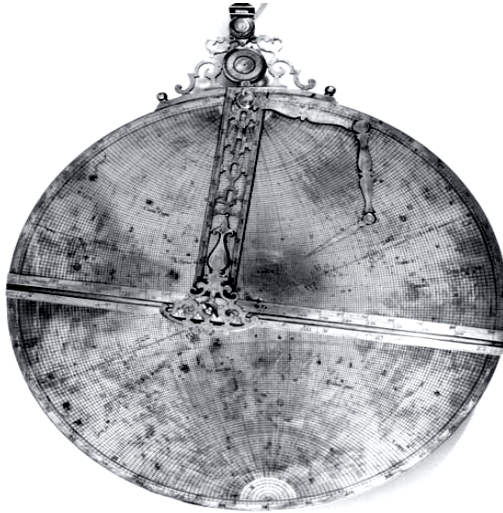
¹ الضبي، المصدر السابق، ص 21.

² رسالة الزَّرْقَالَةُ المعروفة: (بالصحيفة) للشيخ أبو إسحاق: إبراهيم الزرقالي القرطبي وهي على مائة باب ألفها للمعتمد على الله محمد بن عباد أولها: (أما بعد حمد الله الحقيقي .. الخ). أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج1، ص 870.

³ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1328.



شكل 04: آلة الزُرْقَاءَة¹



شكل 05: ظهر آلة الزُرْقَاءَة²

¹. David King, Ibid , vol2, P 58 .

². op cit P 60 .

هذا ولم يكن الزُّرْقَالِي-ورغم شهرته الواسعة- وحده في ساحة الصناعة الأسطرلابية الجديدة فقد كان معاصره أبو الحسن علي بن خلف الشجار أو الصيدلاني ممن صنع على نحوه هذا النوع الجديد من الأسطرلابات الكونية في عام 464 / 1071م¹ فبعدهما تعرف على صفيحة الزُّرْقَالَةُ لاحظ أنها بدون شبكة عنكبوتية فعمد إلى إضافتها وزادها تبسيطا ثم لاحظ ثقلها فخفف من وزنها²، ثم إنه أهداها للمأمون ذي النون ملك طليطلة (435-467هـ / 1043-1072م) وسماها بـ الأسطرلاب المأموني³ أسوة بـ الزُّرْقَالِي الذي سمى جهازه العباديَّة على أسم المهدي إليه (أي العباديَّة كما ذكرت سلفا) وهذه نقطة تشير فيما تشير إلى الأسلوب المعتمد عند بعض علماء تلكم العصور من جري وراء السلطان وعطاياهم ويبرز التشجيع من قبل الحكام

للعلماء. شكل: 06 أسطرلاب علي بن خلف لاحظ إضافة شبكة العنكبوتية



¹ خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1339.

² علي محمد عوين، المرجع السابق، 136.

³ خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1328.

لقد صاحب اختراع الأجهزة الفلكية الأندلسية ظاهرة غريبة وهي نسبة جهاز لأكثر من عالم فإذا تفهمت إضافات علي بن خلف للزرقالة وإعادة تسميتها من جديد وإهدائها للتكسب بها فإنني لا أتفهم بوضوح تام نسبة اختراع جهاز واحد لأكثر من عالم وبلى في مختلف العصور وعلى مر قرون ويبدو الأمر أكثر جلاء مع الآلة المسماة: "بالصفيحة الجامعة لجميع العروض" التي نسبت للزرقالي بدءاً ثم لمعاصره علي بن خلف بن الشكاز وأخيراً لأحمد بن باصة الأسلمي¹ (كناية له عن إسلامه) الذي جاء بعده بقرون وهنا لابد من مقارنة النصوص للتأكد من المعلومة.

فبالعودة للدكتور محمد عوين الباحث في العلوم الأساسية عند العرب، نجد بأن علي بن خلف هو صانع الصفيحة الجامعة لجميع العروض²، أي (الجيل الأحدث) من الأسطرلابات الأندلسية (باعتبار الزرقالة الجيل الأول)، ولكن حين التمعن في نصه نجد بعض الالتباس فالأستاذ رتب العلماء ترتيباً كرونولوجياً غير دقيق فقد قال بأن ابن السمح تلامذتان علي بن خلف و الزرقالي باختراع جديد ادعى بأن اسمه: صفائح

¹ حسن بن محمد بن باصة (الصعلعل) يكنى أبا علي، رئيس المؤقتين بالمسجد الأعظم من غرناطة، أصله من شرق الأندلس. كان فقيهاً إماماً في علم الحساب والهيئة، قائماً على الأطلال والرخائم والآلات الشعاعية، وكان ماهراً في التعديل، وله العديد من التأليف. أنظر: لسان الدين بن الخطيب، المصدر السابق، ص 204.

² علي محمد عوين، المرجع السابق، 136.

الكواكب السبع، ولكن الملاحظة هي أن ابن السمع عاش قبلهما (ت426هـ/1035م) بينما الزُّرْقَالِي توفي في 496هـ؟ أي أن الزُّرْقَالِي ولد لما كان عمر بن السمع 67 سنة! فينبغي أن يكون ابن السمع عاش فوق الثمانين سنة، وتم له صناعة جهازه بعد أن صنع (الشاب) الزُّرْقَالِي صفيحته!!، فأعقبه بدوره بصفيحته وهذا بعد أن بلغ من الكبر عتياً، وفي انتظار تاريخ الميلاد الغير المتوفر عندي، فإنني أشكك في تسلسل الأحداث وأرى أن الدكتور عوين أخطأ في الترتيب الزمني¹، وفضلاً عن ذلك فلقد ذكر جهازاً لم أجد له سنداً عنده ولم يرد إلا عنده، وهو جهاز: صفائح الكواكب السبع الذي أذكره ولكن أنسبه لصاحبه.

ولقد استمر الغموض في قصة نسبة الأسطرلابات حتى بلغت أوجها عند أحمد بن باصة المسلم اليهودي الأصل، وكأن الغموض زاد إلحاحاً فجاء ابن الشاطر في القرن العاشر بجهاز الربع التام الذي زعم أنه قمة القمم في صنع الأسطرلابات الكونية² ومدح جهازه وأبرز عيوب سابقيه الأندلسيين.

في خضم هذا الغموض يطرح التساؤل المنطقي وهو: لمن هذا الجهاز أصلاً؟ وبعد ذلك من أعقبه؟ ثم هل هناك إضافة فعلية أم

¹ فقد يذكر علماء بعض المعلومات الخاطئة تماماً مثل ما أورد حيسن و كليفورد صاحب تراث الاسلام عن أن الأسطرلابات قد تحمل في الجيب وهذا خطأ راجع ربما لعدم التخصص أو لعدم توخي الدقة اللازمة. للمزيد أنظر: حسين نافعة، المرجع السابق، ج 2، ص 142.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1324.

هو مجرد نقل؟، ثم هل يشير الناقل أو المضيف الذي أضاف إلى مصادره؟؟ ومن هو الأصلي ومن هو المزيف و رأي هو كالتالي:

في الحقيقة ونظرا لما أسلفت، فإنني لا أنفي عنصر النقل وعدم الإشارة للمصدر في بلاد المغرب ولاحقا في بلاد المشرق وذلك لما انتقلت إليها الطريقة الجديدة في صناعة الأسطرلابات الكونية، ولنبداً من المستشرقين الذين لا يألون جهدا في سبيل إظهار الأثر الأجنبي على التراث العربي فباطلنا مثلا على مقال المستشرق خوليو سامسو في كتاب الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس نلاحظ التركيز والإصرار الجلي على تتبع الأصول اليونانية القديمة والتأكيد على ذكر اليهود وأثر العنصر الأجنبي في شكل يذكرنا بظاهرة الشعوية بالشرق- الا أنه يحدث هذه المرة ببلاد المغرب الإسلامي ويبد عناصر مسيحية-،(وواضح الهدف من ذلك بجعل العرب و المسلمين مجرد حفظة و نقلة للتراث اليوناني لا غير)¹.

فكما أسلفت فقد نسبت الصفيحة الجامعة لجميع العروض لباصة اليهودي الذي عاش في القرن السابع، إلا أن يؤكد وجود مخطوط كامل للزقلي يسمى بنفس تسمية الجهاز الذي ينسبه المستشرق المؤرخ خوليو سامسو لابن باصة ويدعوها

¹ Am ،Sidillot , opcit ،P 7 .

برسالة : استخدام الصفيحة المشتركة لجميع العروض¹.

فالأمر هنا بات مفصّولا فيه لصالح الزُّرقالي الذي عاش قبله بأكثر من قرنين لا بل وألف كتابا خلده بها، كما أن زَيْج معاصره المسيحي المعروف بعريب الأسقف تحدث عن جهاز الزُّرقَالَةُ فإذا كان الأمر نسبة لغير أهله فالأمر بات جليا، أما إذا كان نقلا فقد كان حريا بباصة ذكر مصادره المستقاة وهو ما لا أجده حسب علمي وعلى العموم فبالدليل القاطع نرى أحد احتمالين فإما أن ابن باصة الأسلمي قرأ الكتاب وصنع الجهاز ولم يذكر مصادره- ويحدث هذا كثيرا².

أو هو عدم اطلاع من المستشرق -بغض النظر عن رؤيته الشخصية للأمور- وأيضا يحدث هذا كثيرا³ -هذا فضلا عن عدم الاطلاع الواسع أو لربما على العكس باطلاعه على مصادر جديدة تغلب المفاهيم طبعا ولكن عندئذ لا بد من الدليل وهو ما لم أجده، إلا أن التاريخ يحفظ لنا أمثلة عن مصنفات نسبت لعلماء لا علاقة لهم بها وأدهى! فقد يظهر الاسم المزيف وينسى

¹ الزركلي، المرجع السابق، ج 1، ص 79 .

² مثلا: استخرج المستشرق الشهير دوزي زَيْج عريب بن سعيد القرطبي العربي وسماه "تقويم قرطبة لسنة 961 م"، ولما قارن بينه وبين "تقويم الأسقف ربيع بن زيد، السابق له، تبين أن الثاني ترجمة للاول مع زيادات قليلة .

³ مثال: تنسب المراجع الأجنبية وحتى العربية أمورا لعلماء خطأ كنسبة البندول لكُوبرُنكسُ وقد سبقه في ذلك أبو سعيد بن يونس المصري (390هـ) .

الأصلي¹!!.

وفي الأخير، فإنني أستنتج التالي، وهو أن ابن باصة المؤقت أعاد تصميم واستعمال جهاز "الصفحة الجامعة لجميع العروض" الذي هو ابتكار زرقالي خالص وربما أضاف إليه بعض الإضافات ما جعل البعض ينسبه إليه .

أما في بلاد المشرق منبع العلم والثقافة لدى الأندلسيين فقد تأثروا في موجة عكسية بتقدم الأندلس فلكيا ومن جديد يبدو هذا الأمر واضحا في مثال الزرقالة الأندلسية التي انتشرت سمعتها مغربا ومشرقا²، ولم تشفع لها شهرتها تلك في احتوائها فبعد أن وصلت المشرق مع الفلكي الأندلسي أبي الصلت أمية بن عبد العزيز، حار علماء المشاركة بادئ الأمر فيها ولم يقدروا على فهمها والعمل بها إلا بعد التحقيق والدراسة الجيدة لها كما روى المؤرخ القفطي في أخباره ولكن لاحقا وبعد استيعابها تغيرت الأمور إذ شرع بعضهم في التأليف فيها، وتجمعهم خاصية كونهم مشاركة وعجما وعاشوا في حوالي القرن العاشر الهجري/16م.

إذ ألفت فيها كل من موسى بن إبراهيم المتطبب في مؤلفه المعروف بمصباح لطالب ومنير المحب³، وكذا أحمد بن عمر

¹ نسبت للمجريطي كتب لا علاقة له بها كرتبة الحكيم وغاية الحكيم خطأ ونسب ابن وحشية لنفسه كتب يونانية. للمزيد انظر: حسين نافعة، ج2، المرجع السابق، ص 132.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1329.

³ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص 1706.

الشاذلي ألف فيها رسالة زرقالة الشكازي¹، ثم كتاب: العمل بالزُرْقَالَةُ لحامد بن خضر المعروف بأبي محمود الخجندي²، وعلى الرغم أنه قد ألف فيه كثير من الفضلاء³، وصنع مثلها كثير من المشرقيين كابن السراج الشامي شهاب الدين أحمد بن أبي بكر، وقد سماها بالسِرَاجِيَّة⁴ واستنبطها من الشكازية الأندلسية⁵، فالفضل الأول والأخير يعود للزرقلي وبلاد الأندلس، ولم يقتصر أمر التأثير والتأثر على الأجهزة بل تعداه إلى الأزياج (التي هي نتيجة طَبِيعِيَّةٍ للأعمال الرصدية بالآلات الفلكية المستحدثة). أيضا حيث تأثر المشرق بها وألف على منوالها⁶ فصار الأستاذ يتعلم من

¹ نفسه، ج 1، ص 870.

² نفسه . وأنظر أسطرلابه في الملحق رقم: 09، ص 127.

³ ورسالة (الزُرْقَالَةُ) فارسية مختصرة لمحمود بن محمد الشهير: بميرم جلبي المتوفى: سنة 931، رتبها على: مقدمة 51 بابا أولها: (الحمد لله الذي خلق السماوات والأرض .. الخ) ألفها: للسلطان: بايزيد خان (ت 938) وفرغ منها في 17 آذار سنة 911، وذكر فيها: أن الزُرْقَالَةَ أولى الآلات وأشرفها وأتمها وأشملها وأخفها وأسهلها مؤنة لكنه لما كان مخترع (أفاضل العرب) لم يشتهر في بلاد العجم. أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 870 .

⁴ حورية شريد، المرجع السابق، ص 93. أنظر أسطرلاب السِرَاجِيَّة في الملحق رقم: 10، ص 128 .

⁵ تطرح الباحثة حورية شريد التساؤل إن كان لم يطلع على الأسطرلاب الأندلسي وتقول بأن ناسخ مخطوطه كتب في الهامش بعلمه بوجود هذا الجهاز . أنظر: المرجع السابق، نفس الصفحة.

⁶ توجد بالمتحف العراقي رسالة تسمى: بالزَيَج المقتبس من الرسائل في الكور على الدور ولا يعرف من ألفها و تضم تقاويم للشهور العربية والسريانية=

تلميذه، وهنا ينبغي أن نسجل وننوه بانقلاب بوصلة التأثير من الغرب إلى الشرق أو لندعوه التبادل المنفعي الحضاري وهي علامة فارقة بالنظر لعقدة النقص المتوارثة عند المغاربة حول تفوق بلاد المشرق عليهم، ولعل من مظاهره أن ابن حزم الظاهري الأندلسي (384-456هـ/ 994-1064م) أن يقول في أحد أشعاره :

أنا الشمس في جو العلوم منيرة ولكن عيبي أن مطلعني الغرب
ولو أنني من جانب الشرق طالع لجد علي ما ضاع من ذكرى النهب
ولي نحو أكتاف العراق صباية ولا غرو أن يستوحش الكلف الصب¹
لقد دأب المؤرخون العرب حين التحدث عن مخترعيهم
تجيلهم والحديث عن مآثرهم بشكل افتخاري فيه الكثير من
العصبية أو الاعتزاز الزائد المبالغ فيه²، إلا أن هذا قد لا ينطبق

=والفارسية وفيها تعليقات للفلكي محمد بن عمر الصوفي وكتبت سنة 832هـ ويعلق عليهما مؤلفا كتاب المخطوطات العراقية في المتحف العراقي، لأسامة ناصر النقشبندي، وظمياء محمد عباس، دار الرشيد للنشر، العراق، 1983 ص 127. أنه ربما يكون أبا حماد الأندلسي، الذي صنع أزياجه بناء على أزياج الزرقالي، فعلى منواله كتب هذا الزيج.

¹الحميدي، المصدر السابق، 278. وأنظر أيضا: عبد الواحد المراكشي، المعجب في تلخيص أخبار المغرب، محمد سعيد العريان، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالجمهورية العربية المتحدة، د ت ، ص 95. وأنظر كذلك: محمد عبد الله عنان، تاريخ الأدب الأندلسي، ص 41.

² سالم يافوت، نحن والعلم دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1995، ص 10 .

تماما في رأيي مع جهاز الزُرْقَالَةُ على الأقل ... كيف ذلك؟، فقد اعتمد الأندلسيون بعد ظهور الزُرْقَالِي مبادرة الإعتدالين كأساس للرسم فوق الصفيحة الأم وهذا يحدث لأول مرة، وهذه فكرة ثورية بكل ما في الكلمة من معنى¹، إذ اعتمد الأولون حتى العهد اليوناني على الإسقاط على القطب الجنوبي من أجل رسم ملامح المُقْنَطَرَات وأجزاء الصحف الدقيقة، إلا أن الأندلسيين وبداية من الزُرْقَالِي اعتمدوا عموما على المبادرة الإعتدالية مرجعا للرسم على الصفائح ولرسم أجزاء المُقْنَطَرَات.

وهذا يفسر بوضوح تحير المشاركة من جهازه الذي لا شبكة عنكبوت به، وإن انطباق الجهاز على جميع خطوط العرض على الأرض كان أمرا ثوريا آخر، فمن المعروف بأن لكل خط عرض صفيحة خاصة به وهو ما لا ينطبق على الأسطرلابات الكونية الأندلسية المتعاقبة من زرقالة وشكازية وصفيحة لجميع العروض. والنتيجة حتما هي أن الأندلسيين صنعوا بالفعل جهازا فلكيا ثوريا بكل المقاييس العلمية والتقنية، ووضح أن الزُرْقَالَةُ كانت انجازا راقيا وتستحق التقدير اللازم فعلا وبقيت تستخدم عند المسلمين والأوروبيون في بداية النهضة الأوروبية وقد استخدمها كوبرنيكس في أرصاده الفلكية. ومما سبق نلاحظ التأثير المتبادل على الأقل في مجال علم الفلك بين المشرق والمغرب² وبين

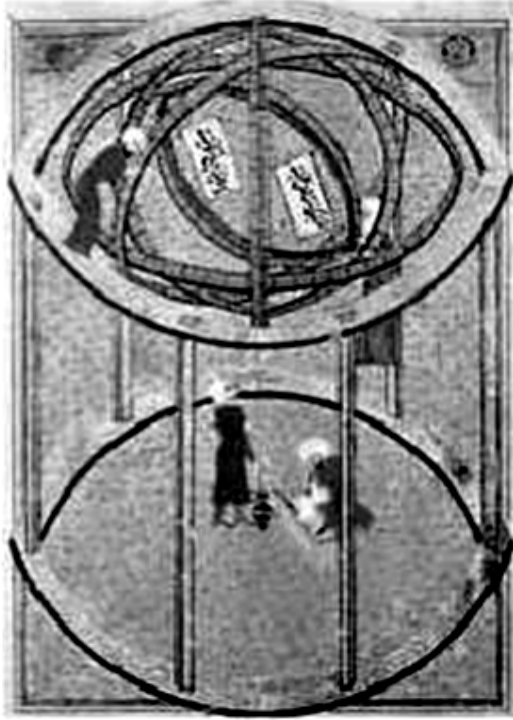
¹ هونكة، المرجع السابق، ص 474 .

² انظر صورة للأسطرلاب المغربي في الملحق رقم: 11، ص 129.

المسلمين واللاتينيين فقد صنع في الغرب اللاتيني زرقالة وسميت
بالأسطرلاب الكاثوليكي¹.

أنواع الآلات الفلكية الرصدية:

(1) ذات الحلق



شكل 07 : ذات الحلق

¹ أنظر في الملحق رقم 12، ص : 130. نموذج للأسطرلاب الكوني اللاتيني
المأخوذ من جذور إسلامية .

إن من بين أول أنتج علماء الأندلس من الآلات الرصدية في الفلك هي الآلة المعروفة بذات الحَلَقْ وهي عبارة عن مجموعة من الحلقات المتداخلة تستعمل لتمثيل حركة السماء ومن أجل رصد الكواكب¹، وتعد من الأجهزة التي عرفت في المشرق والمغرب الإسلاميين، وألف فيها العلماء وصنعوها من جملة ما صنعوا لأغراضهم الرصدية والبحثية لفهم ولتمثيل حركات الكون فذات الحَلَقْ أو الحلقة من بين أضخم الآلات الفلكية التي صنعها المسلمون، بل لعلها الأضخم على الإطلاق²، وقد نقلت صناعتها من اليونان، فظهرت بادئا عند المأمون بن هارون الرشيد³ (198-218هـ/813-833م) إذ كلف بصناعتها خالد بن

¹ ابن العربي، المرجع السابق، ص 66.

² أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص 64.

صنع أبو سعيد بن قرقة الطبيب المصري لم رصد الوزير الفاطمي الأفضل شاهناه بجبل المقطم، فقليل للأفضل بأن ابن الأفضل أسرف في كبر الحلقة وعظمها ومقدارها فلما عاتبه (لو اختصرت منها كان أهون) فأجابه (وحق نعمتك لو أمكنني أن أعمل حلقة تكون رجلها الواحدة على الأهرام والأخرى على التنور (عبر النيل) فعلت، فكلما كبرت الآلة صح التحرير، وأين هذا في العلم العلوي، للمزيد أنظر: المقرئزي (تقي الدين أحمد بن علي) (ت 845هـ)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار المعروف بالخطط المقرئزية، تح: محمد زينهم ومديحة الشرقاوي، مكتبة مدبولي، القاهرة، 1998، ج 2، ص 650 .

³ محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية، ص 30.

خلف الموروذي¹، إلا أنه لم يتم انجازها كاملة² فلما مات المأمون ذهب عمله هباءً ونسي وأغفل واعتمد من بعده على الأرصاد القديمة التي هي غير صالحة لكل زمان ومكان، كما يقول الفلكي والمؤرخ الشهير ابن خلدون في تاريخه³ أما شكل الحلقة أو ذات الحلق فقد وصفها المؤرخون بأنها جسم حلقي ضخم يتألف من خمس حلقات⁴ أو ست حلقات⁵ كما قد تضم سبعا وحتى تسعا⁶، وفي وسط هذه الحلقات نجد كرة معلقة⁷، تمثل الأرض⁸، وهذه الحلقات تمثل كل واحدة منها موضعاً في الفلك⁹.

والآن وقد أهمل المشروع في المشرق كما قال ابن خلدون، فقد أعيد بنائها من جديد في بلاد الأندلس بيد عباس بن فرناس

¹ ابن النديم، الفهرست، دار المعارف للطباعة والنشر سوسة تونس، د ن س، ص 396.

² ابن خلدون، المقدمة، ج 1، ص 462.

³ نفسه.

⁴ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 906.

⁵ أحمد عبد الباقي، المرجع السابق، ص 463.

⁶ اليعقوبي، تاريخ اليعقوبي، ج 1، ص 136.

⁷ حكمت نجيب عبد الرحمان، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل، ص 298. منها وهي حلقات نحاسية تتركز الأولى على الأرض وتسمى دائرة نصف النهار، ثم دائرة معدل النهار، ودائرة منطقة البروج، ودائرة العرض، ودائرة الميل، والدائرة الشمسية التي يعرف بها سَمْتُ الكواكب.

⁸ حورية شريد، المرجع السابق، ص 31.

⁹ محمد حسين محاسنة، المرجع السابق، ص 203.



التكراني¹، الذي صنعها لعبد الرحمان الأوسط، وهو أنه أول من صنعها من المسلمين، فيظهر أنه باعثها للوجود من جديد من غياهب النسيان بعد أن أهملها المشاركة الذين أخذوها من اليونان ويبدو أنه أول من صنعها من المسلمين، إلا أنه لم ينقلها كاملة بتفاصيلها كون محلقة ابن فرناس تختلف عن أصلها اليوناني التي كانت تحوي تسع حلقات².

ولم يرد أن ابن فرناس ألف عنها كما فعل العباسيون قبله زمن المأمون العباسي، فقد كتب عنها عدة علماء منهم ما شاء الله اليهودي وعمر بن الفرخان أبو حفص عمر بن حفص³، كل هؤلاء في بلاد المشرق⁴، وبالعودة لبلاد الأندلس فقد ساهم في

¹ أحمد عبد الباقي، المرجع نفسه، ص 463 .

² نفسه

³ ابن النديم، المرجع السابق، ص ص 381 - 382 .

⁴ إبراهيم بن حبيب الفزاري الإمام العالم المشهور المذكور في حكماء الإسلام وهو أول من عمل في الإسلام أسطرلاباً ولهُ كتاب في تسطيح الكرة منه أخذ كل الإسلاميين ولهُ تصانيف مذكورة منها كتاب القصيدة في علم النجوم وكتاب المقياس للزوال وكتاب الزيج على سنى العرب وكتاب العمل بالأسطرلابات ذوات الحلق وكتاب العمل بالأسطرلاب المسطح. أنظر: القفطي، المصدر السابق، ص 42.

عمر بن الفرخان وهو أبو حفص عمر بن حفص ت 200هـ. المفسر لكتاب الأربعة لبطلميوس، ونقلها له البطريق أبو يحيى بن البطريق. وله من الكتب، كتاب المحاسن. كتاب اتفاق الفلاسفة واختلافهم في خطوط الكواكب، ابنه أبو بكر محمد بن عمر بن حفص بن الفرخان الطبري، أحد أفضل المنجمين. وله من=

صناعتها أبو إسحاق الزُّرْقَالِي وسماها بكرة ذات الحلق¹، وكان يستخدمها في معرفة خطوط العرض للنيرين الشمس والقمر وكذا النجوم، وهو حتما يكون قد تأثر بمواطنه عباس بن فرناس بالإضافة إلى مؤلفات المشاركة التي ذكرناها سابقا.

ومعروف أن الأندلس كان يضم عشرات المكتبات التي بلغت أكثر من نصف مليون² كتاب جمعت من هنا وهناك وخاصة من بلدان المشرق، كما نلاحظ عامل الابتكار في إضافة الحلقات الرصدية من خمس إلى تسع حلقات وهذا يدل على أن العرب المسلمين لم يكتفوا بالنقل من كتب الأولين ترجمة وصناعة بل تفننوا بالإضافة و الابتكارات وهذا هو الطابع الحضاري للأمم الإسلامية أنهم استطاعوا استخدام آلات رصد أكثر تطورا مما كان لدى الإغريق³.

أما أهم وظائف هذه الآلة عند الرصاد الإسلاميين فهي كما عددها اليعقوبي بما يعادل 39 عملية فلكية⁴ وكما تستخدم

=الكتب، كتاب المقياس. كتاب المواليد. أنظر: ابن النديم، المرجع السابق، ج 1 ص 332.

كتاب العمل بالأسطرلاب. للمزيد أنظر: رضا كحالة، المرجع السابق، ج 7، ص 304.

¹ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1326.

² هونكة، المرجع نفسه، ص 353.

³ الدفاعة، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ص 41.

⁴ اليعقوبي، المصدر السابق، ج 1، ص 139.

أيضا لمعرفة الأوقات، ويقول فيها ابن خلدون بأنها تمثل حركات الفلك السماوية التقريبية، إلا أنه يصفها بقوله أنها غير دقيقة ولا هي مطابقة للواقع السماوي كما أن الآلة تطابق حركتها مع الأفلاك تقريبا ولا تعطى بالتحقيق فإذا طال الزمان ظهر ذلك التفاوت¹، وربما لهذا السبب أهمل صناعتها المأمون العباس، وهذا بالإضافة إلى أن صناعتها مكلفة وغالية، إذ تحتاج إلى صب الكثير من النحاس لسبك الحلقات الكبيرة المكونة لها.

(2) طبق المناطق:

إن طبق المناطق Equatoria آلة في صفيحة كالأسطرلاب وهو اختراع أندلسي خالص² ظهر لأول مرة في القرن 5هـ/ 11م، ورغم ما قيل عن نسبتها لأبي جعفر الخازن³، ونسبها آخرون إلى غياث الدين جمشيد⁴ (ت829هـ) والذي تحدث عنه في كتابه نزهة الحقائق، فقد سبقه الأندلسيون بما يعادل قرنين من الزمان فظهرت أطباق المناطق في القرن الخامس هجري الحادي عشر للميلاد فيما كتب عمها جمشيدا في القرن 9هـ/ 15م.

وقد أسهم في صناعته والكتابة عنه ثلة من العلماء من الأندلس وهم: ابن السمح، أبا إسحاق الزرقالي وأبو الصلت وقد تميزت أطباق المناطق الأندلسية الثلاث بميزات دقيقة وإبداعية

¹ ابن خلدون، تاريخ ابن خلدون، ج1، ص، 462.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1324.

³ نفسه.

⁴ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص1108.



راقية وهي سهلة الفهم لكل من يفهم المبادئ البطليموسية التي تقول بمركزية الأرض للكون ودوران الكواكب الخمسة المعروفة عليها وكذا الشمس والقمر والنجوم.

فأما ابن السمع فقد صنع جهازه بحيث يلاحظ بأن هناك قرب كبير بين طبق المناطق والأسطرلاب حيث أن به عدة صفائح وبوجود صفيحة للكواكب السبعة وصفيحة لأفلاك التّذوير، وكان الكل يحفظ داخل الأم وتدرج حافة الصفيحة الأم وهي تعطينا مقياس البروج وكذا خط طول العرض للراصد وترك فراغات في الصفائح من أجل تفسير حركة الكواكب التّراجعيّة، أما طبق المناطق للزرقالي جمع كل الكواكب في صفيحة واحدة مزدوجة الوجه وصفيحة أخرى تحوي أفلاك التّذوير وأبرز - ما في مسارات كواكبه الدائرة البطلمية - كون مسار عطارد إهليجي على شكل قطع ناقص.

وأضاف الزُّرقالي ستة حلقات مقارنة بأصله البطلمي، أما ابن الصلت صنع طبقه مختلفا حيث جعل كل الكواكب في نفس الصفيحة وفوقه خاص بالقمر.

كان للمرصد دور هام وأساسي في الحضارة الإسلامية، وقد استعملت فيه مختلف الوسائل الرصدية المعروفة أو المطورة، وهذا من أجل المراقبات السماوية المختلفة والرصد الفلكي، وقد ساهم الأندلسيون أجهزة رصدية شتى وساهموا فيها تطويرا وإضافات، ويأتي على رأس هذه الأجهزة الأسطرلابات



المختلفة، وقد استعمله العلماء لكشف مختلف الظواهر الهامة في السماء أو في الأرض، وأضافوا إليه مختلف الإضافات ما جعله أسطرلاباً أندلسياً بامتياز، وساهمت هذه الآلات في إعداد التقاويم والأزياج والجداول الفلكية الهامة.





الفصل الثالث

الأزياج الفلكية ببلاد الأندلس



الأزياج الفلكية ببلاد الأندلس

1) تعريف الأزياج:

شغلت النجوم العرب منذ القدم فرصدوها وأعطوها لها أسماء مختلفة وكان ذلك نواة للرصد والتصنيف وجدولتها لاحقاً، ودخل الزيج حياة الأمة بقوة، فصنفته التصانيف والرسائل والأشعار فمما قيل في وصف زيج

أهديت محتفلاً زيجاً جداوله مثل المكايل يستوفي بها العمرُ

فقس به الفلك الدوار وأجر كما يجري بلا أجل يخشى ويتنظر¹

علم الأزياج:

هو من أهم فروع علم الفلك التي ساهمت الحضارة العربية الإسلامية فيها ترجمة وتأليفا واستعمالاً وتطويراً، وتعد من بين أهم منجزات علماء المسلمين في بلاد المشرق والمغرب² والأزياج جداول حسابية تبين مواقع النجوم والكواكب الثابتة والسيارة³ مع حسابان حركاتها في كل زمن ووقت، وكلمة الأزياج

¹ الثعالبي (أبو منصور عبد الملك بن محمد بن محمد بن إسماعيل)، يتيمة الدهر في محاسن أهل العصر تح: محمد محي الدين عبد الحميد، ط2، دار الفكر بيروت، 1393هـ/1973م، مج 1، ج2، ص-ص 279، 280.

² محمد عبد الله عنان، الآثار الإسلامية، ص 30.

³ الكواكب الثابتة: هي المبتوثة في كل السماء ثابتة الأبعاد إلى الأبد (ويقصد بها النجوم إلا أنها ليست ثابتة الأبعاد كما نعرف اليوم) أما الكواكب السيارة فهي المعروفة إلى ذلك الزمان وهي بالترتيب باعتبار الأرض مركز الكون هي: القمر وعطارد والزهرة والشمس والمريخ والمشتري ثم زحل. أنظر: مخطوط علي بن أحمد البخلي، المدخل في حركات النجوم، الورقة الأولى، ظهر.

هي جمع زَيْج¹ وزَيْجة والزَيْج بكسر الزين وسكون الياء لفظة فارسية معربة من (زه) وتعني مسطرة البناء أو خيط البناء وبال يونانية هي القانون².

وأما في اصطلاح علماء الفلك فهو: القانون الذي تعرف به كميات حركات الكواكب وأوضاع الفلك والحظوظ³، وقد وضع العلماء العرب أزياجا وجداول فلكية خاصة بمسارات الكواكب وبالشمس والقمر، وأزياجا أخرى خاصة أيضا بمعرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية، وبها أصول لمعرفة الأوج الحضيض⁴ وجَوَزهَرَاتِها⁵، ومعرفة قوانين الحركات واستخراجها، وقرانات الكواكب، وجداول الكسوف والخسوف⁶.

¹ يحيى شامي، المرجع السابق، ص 49.

² حاجي خليفة، المرجع السابق، ج2، ص 964.

³ بن علي التنهاوي محمد، كشاف إصلاح الفنون، تح: علي دحروج، مكتبة لبنان ناشرون، لبنان، 1996، ص 917.

⁴ الأوجُ apogee: هو أبعد نقطة في مدار الكوكب من الأرض والحضيضُ perigee وهي أقرب نقطة من الأرض وهي كلمة فارسية، وهي أولك، وقيل: أور. للمزيد أنظر: مفاتيح العلوم للخواريزمي، ج 1، ص 42.

⁵ مدة العالم وهي أن السيارات وأوجاتها وجَوَزهَرَاتِها Cojection تجتمع كلها في رأس الحمل في كل ستة وثلاثين مرة: مائة ألف سنة شمسية وفيها ينتهي العالم ويعاد تشكيله من جديد !! للمزيد أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1 ص 29.

⁶ ابن يونس المصري، المصدر السابق، 99.

وقد عرّفه ابن خلدون في المقدمة بأنه "صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته، وما أدى إليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء، واستقامة ورجوع، وغير ذلك...، وهذه الصناعة قوانين إذ توضع الحسابات في جداول مرتبة تسهيلاً على المتعلمين وتسمى الأزياج"¹.

ويُسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذه الصناعة تعديلاً وتقويماً وقد استفاد الفلكيون في علم الأزياج من الهنود ومن الفرس فبرع كثير من العلماء المسلمين في وضع هذه الجداول الفلكية وتركوا آثاراً قيمة في هذا المجال، ومن أوائل من قام بذلك إبراهيم بن حبيب الفزاري (ت154هـ-771م)، وسند بن علي، والمروزي، عيسى الأسطرلابي وقد قاموا بعمل أزياجهم وفي الأندلس أيضاً برز علماء فلك برزوا بأزياجهم المتقنة كالمجريطي وابن الصفار وغيره.

2) أصل الأزياج الإسلامية:

لقد كانت الأزياج من خيرات ما أتت به الحضارة الإسلامية التي امتزجت مع الحضارات التي تساقطت تحت أقدام فاتحيها وكانت ثمرة من ثمار الترجمة العربية التي توقدت ببغداد، والتي كانت بأمس الحاجة إليها من أجل تحديد الكثير من الأمور

¹ ابن خلدون، المقدمة، ص ص 462 - 465.

الهامة فظهرت بالمشرق أول وسميت بالأزياج المتحنة¹ verifier Table الأمر ثم ترجمت للغة العربية وانتشرت في بلاد الإسلام ثم وصلت بلاد الأندلس، وقد تأثرت بمدارس عديدة هندية ويونانية وفارسية وكلدانية عملت أول الأمر على منوالها ثم صارت تبدع فيها وفي الأخير صارت تفوقها دقة حسابية ورصدية²، وفي الواقع فانه لا الرومان ولا الهنود ولا غيرهم أسهم في تطوير هذا العلم بل كان التطوير بيد المسلمين و هذا من دواعي فخرهم³.

أ) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الهندية:

تأثرت البلاد الإسلامية بالفلك الهندي واليوناني وألفت على منوالهما طوال الازدهار العربي الإسلامي، غير أن حساب الأزياج على الطريقة الهندية كان سائدا أكثر وشائعا جدا، الا أنه في الحقيقة كان على ثلاثة مذاهب أساسية⁴، وهي مذهب السُّنْدُهِند ومذهب الارجيهـر⁵، ومذهب الاركنـد Arkand⁶.

¹ LE Maquis de Laplace, Presis de l'Histoire de l'Astronomie, Mallet ET, Bachemier, Imprimerie, edi 2, Paris, 1863, P 65 .

² هونكة، المرجع السابق، ص 144 .

³ نفسه، ص 130 .

⁴ القفطي، المصدر السابق، 175 .

⁵ يسميه صاعد الأزجير . أنظر: المصدر السابق، ص 23 .

⁶ تفرع من السند هند كتب الأرجيهـد، والأركند. أنظر: مروج الذهب، ج 1 ص92.

ولكن الذي وصلنا هو السند هند وهو المذهب الذي تقلده جماعة من علماء الإسلام وألفوا فيه أزياجهم كالحسين بن محمد بن حميد المعروف بابن الآدمي الأنديسي ومحمد بن إبراهيم الفزاري، وحبش بن عبد الله البغدادى، ومحمد بن موسى الخوارزمي وغيرهم، وتفسير كلمة السند هند هي الدهر الداهر¹ وقد ذكر ذلك الحسين بن الآدمي الفلكي الأنديسي في تاريخه الكبير²، إذن مما سلف ذكره فيبدوا حقا بأن عمدة الفلك العربي كتابا السُّنْدُهِنْدُ أو السُّنْدُهِنْتَا Siddhanta³ الهندي، وقد جاء به حكيم هندي يسمى مانكا Manka أو كنها Kanka⁴ للخليفة العباسي أبو جعفر المنصور سنة 156هـ / 772هـ في جملة وفد جاء

¹ الدهر الداهر هو الزمن الذي لا ينتهي . أنظر: المسعودي، التنبيه والإشراف المصدر السابق، ص 223.

² صاعد، المصدر السابق، ص 23.

³ كراتشكوفسكي أغناطيوس يوليانوفيتش، تاريخ الأدب الجغرافي العربي، تر: صلاح الدين عثمان هشام، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1957م، ج 1، ص 70 .

إن لفظة السُّنْدُهِنْتَا حرفت بسبب الاختصار العربي إلى السند هند وكأنها تجمع القطرين السند والهند ومعنى السُّنْدُهِنْتَا هو العلم والمعرفة والمذهب ثم لاحقاً اصطلاح على إطلاقه على كل مصنف فلكي على الطريقة الهندية والكتاب يحوي مقدمة صغيرة ثم يضم عددا من الجداول الفلكية للأجرام السماوية وطلوع ومغيب الأبراج وحسبت هذه الحركات على أساس دورات زمنية تضم آلاف السنين و تسمى بالكَالْبَا Kalpa.

⁴ عبد المنعم الهاشمي، موسوعة العلماء والعباقرة المسلمين، دار مكتبة الهلال بيروت، دار البحار، 2008م / 1429هـ، ص 250 .

من السند، وكان مكتوباً باللغة السنسكريتية (الهندية القديمة) وكان قد ألفه الفلكي الرياضي برهمكبت أو براهماغابتا¹ Brahmagupta، وكان مكتوباً على كُرُوجَات²، وقام الفرازي محمد بن إبراهيم بن حبيب بترجمه للعربية وسمي: السُّنْدُھِند الكبير³، كما يسميه القفطي وابن النديم بكتاب الزَّيْج على سني العرب⁴، وحول سنيه النجمية الهندية إلى سنين قمرية عربية.

ولم يكن يحتل الساحة وحده بل كان هناك يعقوب بن طارق⁵ بزيجيه الأقل شهرة، ثم جاء الخوارزمي بعد ظهور المجسطي Almageste اليوناني فألف السند هند الصغير⁶، وجمع فيه بين المدرسة الهندية، والفارسية، والمدرسة البطليموسية، فقد جعل

¹ البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد)، (ت 440هـ/ 1048م)، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة، 1377هـ/ 1958م، ص 119 .

² الكُرُوجَات جمع كروجة وهي الطيات. أنظر: صاعد، المصدر نفسه، ص 69 .

³ القفطي، المصدر السابق، ص 177 .

⁴ حول الفرازي السنين الهندية النجومية المسماة بالكَالْبَا إلى سنين قمرية عربية، ولكن باستخدام الأسس والمناهج الهندية الحسابية في وضع النجوم .

⁵ يذكر نيللو في كتابه (علم الفلك تاريخه عند العرب ص: 171-172) بأنه ألف زَيْجَان مهمان هما: "تركيب الفلك" والزَّيْج محلول السند هند ويذكر أنه كان أكثر علماً من الفرازي لاعتماده في أزياجه على عدة مدارس .

يعقوب بن طارق المنجم كان مشهوراً بين أهل هذه الصناعة المذكوراً من فضلهم وله تصانيف جيدة في هذا النوع منها. كتاب تقطيع ردجات الجيب. كتاب ما ارتفع من قوس نصف النهار. كتاب الزَّيْج محلول من السند هند درجة درجة. كتاب علم الفلك. كتاب علم الدول.

⁶ عبد المنعم الهاشمي، نفس المرجع، ص 250 .



الجداول الزيجية على الطريقة الهندية أما ميل الشمس فقد جعله على مذهب بطليموس فأما التعاديل والأرقام فقد جعلها بالسنين الفارسية¹، وظل على هاته الحال حتى القرن الرابع للهجرة حين حولها أحمد بن مسلمة المجريطي الأندلسي إلى العربية أخيراً، ولكن في بلاد إسلامية قاصية من المشرق تسمى الأندلس، وهذا يظهر الترادف والتكامل الحضاري وتواصل الابتكارات، وعدم الاكتفاء بما في اليد ولو جاء من ابن العم، ويوضح السعي في التطوير.

وألحظ أمراً آخر لماذا كتبه بالشهور الفارسية لا العربية ؟ فهل الأمر شعوبية ؟ أم هي غير ذلك كون الفارسية لغة الخوارزمي الأم.

وأيا كان الأمر فالطريف هنا تحويل المجريطي للزيج إلى اللغة العربية في بلاد مفتوحة كانت بالأمس القريب مسيحية ولغير المسلمين لغة وديانة وحضارة - كون إقليم إيبيريا آنذاك غاية في التخلف - ولكنه منطق الأعلى والأعلم والمتحضر، - وما أبعد اليوم عن البارحة -. ثم إن الأندلس قام على أسس عربية خالصة حقاً استمدت علومها من أرض الله الواسعة، إلا أنها بنيت بسواعد ونهج عربي إسلامي واضح وهذا ما كان نقطة الضعف البارزة في المشرق والتي بعثت بفضل كثير من العجم والشعوبيين الذين كان بعضهم ممن يكرهون العرب .

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 69 .

ب) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية اليونانية:

بقي السُّنْدُهْنْد ملكاً سائداً سيادة مطلقة لـ 50 سنة حتى عصر المأمون (198-218هـ) حيث بدأ المجسطي يزاحمه ففي عهد المأمون (198 - 218هـ) نقل أبو يحيى البطريق كتاب الأربع مقالات في صناعة أحكام النجوم، وكتاب التصنيف العظيم في الحساب Megale Suntaxix Mathematike لبطليموس القلوذي¹ من السريانية إلى العربية ثم دعي بالمجسطي²، إلا أنه كان أكثر تعقيدا من السُّنْدُهْنْد لبعده عن القانون الصحيح لحركة الأجرام السماوية³.

إلا أن العلماء لم يتخلوا عنه تماماً وإن اعتمدوا أكثر على المذهب الهندي الذي ضرب جذوره في أوصال الحضارة الإسلامية وصولاً للأندلس، ولكن كانت بعض مناهجه الحسابية أدق في بعض الأمور كميل الشمس، والكواكب فمزجت الطرق أحيانا وكتبت الأزياج، إلا أنه على العموم ظل المذهب الهندي متأصلاً كما قال القفطي إلى زمانه، وهو الذي (746-1345م)

¹ بطليموس القلوذي هو صاحب كتاب المجسطي وغيره إمام في الرياضة كامل فاضل من علماء يونان كان في أيام أندرياسيوس وفي أيام أنطيموس من ملوك الروم وبعد أبرخس 280 سنة. أنظر: صاعد المصدر السابق، ص 42.

² المجسطي بكسر الميم والجيم وتخفيف الياء الأخيرة كلمة ذات أصل يوناني معناها النظام العظيم أو البناء الأكبر

³ محمد عبد الرحمن مرحبا، المرجع السابق، ص 495.

وأحسب أن المذهب اليوناني لم يكن ضعيفا وإنما تعود الناس على استعماله وتكرار الترجمة أدى لترسيخه في عقول الناس.

ج) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الفارسية:

لم تكن المدرسة الفارسية بمنأى عن التأثير في الفلك الاسلامي، فقد ترجم العرب كتاب صور درجات الفلك المنسوب لأزردشت زرادشت وكتاب جاماسفت¹، وزيج الشهريار أو "زيج شهريار الشاه" أو "شهرياران الشاه"² ومعناه زيج الملك نقله إلى العربية أبو الحسن بن زياد التميمي، غير أن الزيج الفارسي يجد ذاته كان قد أقيم في الحقيقة على أسس هندية³ وبدوره لم يلق العناية ودائما كان السُّدْهُنْد هو الأكثر والأوسع اعتمادا وهذا بالرغم من استعماله واستيعابه من علماء أجلاء كالخوارزمي وما شاء الله اليهودي⁴، وحش المروزي الذي ألف

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 28.

² المسعودي، التنبيه والإشراف، ص 223 .

³ كراتشكوفسكي، المرجع السابق، ج 1، ص 75-76 .

⁴ ماشاء الله بن اثرى، وكان يهوديا، في أيام المنصور، وإلى أيام المأمون. وكان فاضلا أوحده زمانه في علم الأحكام. وله من الكتب، كتاب الموالييد الكبير. ويحتوى على 14 كتابا. كتاب الواحد والعشرين في الأديان والملل. كتاب مطرح الشعاع. كتاب المعاني. كتاب صنعة الأسطرلابات والعمل بها. كتاب ذات الحلق وله 53 كتابا آخر. أنظر: ابن النديم، المرجع السابق، ص 381 - 382.

فيه ثلاثة أزياج¹، وجعفر بن محمد البخلي أبو معشر الفلكي (ت 272هـ / 885م).

د) الأزياج الإسلامية والمدرسة الفلكية الكلدانية

نالت مذاهب الكلدان بدورها حظاً من الترجمة إلى العربية وإظهارها للنور ومن بينها: كتب هرمس ك كتاب الطول، و كتاب العرض وكتاب قضيب الذهب، وللحكيم برجس (أبرخس) أسرار النجوم في معرفة الدول والملل، ومنهم اصطفن البابلي الذي كان زمن شعيب عليه السلام وكان له كتاب هام في أحكام النجوم²، إلا أنها لم تشذ عن القاعدة فهمشت بل وأقصيت تماماً من المدارس العربية الفلكية، فلم يبن عليها زيجاً أو وضع على منوالها جدولاً ما، أما البابليون فلم يصلنا أي شيء يذكر سوى ما أخذه بطليموس لتصحيح الحركات الكوكبية المتخيرة³.

¹ حبش المروزي (عاش 227هـ / 841م) حبش بن عبد الله المروزي الأصل البغدادى الدار، الحاسب كان عالماً بالرياضيات في زمن المأمون والمعتصم وبعده له من الكتب: الزيج الدمشقي، الزيج المأموني، الأبعاد والأجرام وفي الساعات فقد ألف الرخائم والمقاييس، وفي الساعات.

² صاعد، المصدر السابق، ص 30.

³ نفسه.



الأزياج الفلكية في العصر الأموي بالأندلس

اهتم خلفاء الأمويين في الأندلس بتطوير العلوم الفلكية على غرار اهتمامهم بالعلوم الأخرى فكان عبد الرحمان الثاني أول من أدخل الأزياج الفلكية إلى الأندلس كما أدخلوا الآلاف المؤلفة من الكتب العربية وخاصة تلك الوافدة من المشرق الإسلامي¹ ومن ثمة شرع فلكيو الأندلس بعمل أزياجهم على نسق هذه الأزياج، وبرز علماء ذي باع طويل في الميدان²، فمنهم محمد بن الحسين بن حميد الفلكي البلنسي وهي الشهيرة بالسُّنْدُهْنْدُ، ثم شرع لاحقا في إعداد أزياجه على منوالها، إلا أن المنية وافته قبل إتمام عمله، فأتمه من بعده تلميذه المعروف بالقاسم بن محمد بن هاشم المدائني المعروف بالعلوي³، وسماه بزيج نظم العقد واشتهر أمره في سنة 920 / 308م⁴ مع مقدمة نظرية مفقودة⁵.

¹ بلغ مجموعها نصف مليون كتاب. أنظر : هونكة، المرجع السابق، ص 353 .

² أنظر في الملحق رقم 13 المساهمة الزيجية بالأندلس في الأزياج بالمقارنة بالعالم الإسلامي، ص 131.

³ ابن خلكان، المصدر السابق، ص 185 .

⁴ يذكر المستشرق خوليو سامسو بأن هذا الزيج نشره طلبته سنة 338هـ/ 949م . ظهر زيجُه نظم المسمى العقد في سنة (920-921 م) .

⁵ مصطفى لييب عبد الغني، المرجع السابق، ص 124 .

وقد نوه به القاضي صاعد في كتابه الشهير طبقات الأمم إذ قال: بأنه في غاية الجودة والاستيفاء، وأنه قد ظهر له من الأفكار الجديدة التي لم يطرحها أحد قبله وما لا يظن أنه ظهر لغيره، ويعتقد بأنها الأفكار التي تخص الحركة الإرتعاشية للأرض أو ما يسمى بحركة الإقبال والإدبار¹ - مما سوف أوضحه عنها لاحقاً - كما تحدث عن أصول حركة الأفلاك وحساب حركات النجوم، ولقد استفاد صاعد في تأليف كتابه الفلكي لاحقاً، وضمنها هذه الحركة التي يبدو بأن ابن الأدمي استقاها من كتب إبراهيم بن سنان الفلكي المشرقي، وهي الظاهرة التي ظلت تشغل بال العلماء الفلكيين في الأندلس وبرزت بقوة في الجداول التي عملت بطليطلة .

كما برز أبو زيد بن الأسقف القرطبي الذي عاش عهد الخلافة للحكم الثاني (المنتصر بن الناصر المرواني)² (350هـ/ 961م)، وكان أسقف لكنيسة، فهو مسيحي وعارف باللسان العربي، ألف العديد من الرسائل الفلكية والتي لم يوقف عليها³، وألف تقويمًا خاصًا بمنازل القمر وما يتعلق بذلك،

¹ يقصد بها ميل محور دوران الأرض الذي تتغير زاويته باستمرار، ويسميتها صاعد الأندلسي حركة إقبال الفلك وإدباره LE Movement de Precession .

² عبد القادر قلاتي ، المرجع السابق، ص 163 .

³ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج4، ص 176 .

وسماه: تفصيل الأزمان ومصالح الأبدان¹، فهو بالتالي أول مترجم من بلاد الأندلس، وضع ترجمة فلكية على أسس عربية²، وأهداه إلى الحكم الثاني، ويتضح من ذلك الاندماج والتفاعل والتسامح الديني الحضاري، إذ رغم كونه أسقفا فقد كان معرب اللسان - لغة العلم والحضارة في تلك الأزمان - بل وساهم في النهضة الفلكية الإسلامية بعمل زِيَّجه المذكور بل وأهداه للخليفة طبعاً من أجل المكافئة التي استحقها.

وفي الشكل الآتي (شكل 08) نسخة وحيدة لجدول الخوارزمي لخط عرض 38 و 40 درجة وهو أكثر دقة على خط 34 لسمرات العاصمة العباسية التي عوضت بغداد في 836-892م، وهذه الصورة موجودة بالمكتبة السلিমانيّة في أسطنبول.

¹ نفسه، ج 3، ص 186 .

² كآرم السيد غنيم، <<حول تراثنا العلمى و واجبنا نحو كنوزه>>، التراث العلمى العربى فى العلوم الأساسية، ص 117.

LYE

234

و خامه لعنہ سرمن ای کہ

عموم ۲۴

السرطان		السرطان	
الارتفاع	السرطان	الارتفاع	السرطان
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

وخاصة للوضع الذي لا عتصم له وهو

خط الاستواء الحاج الى مكة

إذا ادعت ذلك تقسم سطره الطلح

ثم نخط على الرخامة خطاً مستقيماً في وسطها

و تقسّمه نصفين فنقطه الوسط من الخط

میرکزکاو و موسسات فرهنگی تاخذل

أول شاعره من المرامضها الى المركز وسليح

الراسخون من البركات الذين يبلغون من طولي النظر

كانت هذه الحادثة هي التي جعلت من مصر مركزاً هاماً في السياسة الدولية.

لاہور دارالحکومت میں یاد رکھ کر یہ نقطہ

تُطَوَّلُ طَوَّلًا وَاسِعًا مِنْ الْمَدَى مُضَعِرٌ

خط الحجاز إلى مكة، وسطوا من يقع من البلاد

ما الذي يمكن أن نتعلمه من هذه التجربة؟

عمومية

كما عاش زمن المستنصر الحكم الثاني (300-350هـ) صاحب العلوم والتشجيع عليها، عالم من الموالي اسمه عريب بن سعيد، ومن العجيب أنه أهمل من كثير من المؤرخين البارزين كصاعد وابن جلجل وهذا بالرغم من دوره العلمي والسياسي، ففي مجال علم الفلك فقد كتب تقويماً يدعى تقويم قرطبة Le Calendrier de Cordoue، وضعه سنة (349 هـ / 961م¹)، وقد استخرج المستشرق الشهير دوزي نصه العربي وسماه: تقويم قرطبة لسنة 961م² ولم يجد اختلافاً بينا بينه وبين تقويم الأسقف ربيع بن زيد، السابق له إذ تبين أن الثاني ترجمة للأول مع بعض الإضافات، وقد طرق العديد من الموضوعات التقويمية، منها أوقات السنة وفصولها وعدد الشهور وأيامها، ومجاري الشمس في بروجها ومنازلها، وحدود مطالعها، وقدر ميلها وارتفاعها واختلافها في الظل عند استوائها، وتصرف الأزمان، وتعاقب الأيام بالزيادة والنقصان، فنجد هنا ما يسمى بالتعديل (وهو التقويم الزمني في عصرنا) بالإضافة إلى أننا نجد الأزياج المعتادة، كما ألف كتاباً في الكائنات و له مؤلفات أخرى .

ويتضح هنا وهي ضياع الكتب الفلكية فرغم كون ابن زيد أو الأسقف رموندو مسيحياً خالصاً ورغم كون الثاني من طبقة

¹ الزركلي، المرجع السابق، ج 4، ص 227 .

² ج س كولان، الأندلس، تر: إبراهيم خورشيد وآخرين، دار الكتاب اللبناني بيروت، دار الكتب المصري، القاهرة، 1980، ص 98 .

الموالي، وبالرغم من أن حروب الاسترداد وإبادة التراث العربي الإسلامي¹، استثنت من ضمن ما استثنت كتب الأزياج والفلك والطب والعلوم، على أننا لم نلحق إلا بمصنف وحيد كتبه الأسقف وأضاف له المولى القرطبي، إلا أن الكتابان ضاعا وهذا يظهر الكم الهائل من الكتب العربية التي ضاعت من الفلك أو من العلوم الأخرى، بالنسيان أو بالتلف أو أخطر من ذلك بالحرق بعد الحرب الصليبية التي شهدتها البلاد الأندلسية وتوجت بطرد المسلمين واليهود .

ومن أشتهر أمره أبو القاسم مسلمة بن أحمد وهو من علماء الأندلس وأوسعهم إحاطة بعلم الأفلاك وحركات النجوم²، ويُنسب إليه إدخال علوم التعاليم والفلك إلى الأندلس، كان معروفا في زمن الحكم بن عبد الرحمان، وقد رحل للمشرق والتقى برواد العلم والمعرفة هناك وعاد لقرطبة أين أسس معهده الخاص بالعلوم العقلية البحتة على غرار الجامعات التكنولوجية الحديثة³، كما يلقب بالمجريطي الحاسب لأنه؛ كان إماما بالعلوم الرياضية من أول علماء الفلك ذي الشأن وكانت له عناية بأرصاد الكواكب، وحرر مع طلابه زِيْجا أندلسيا وضعه بالاستناد

¹ محمد بن ناصر بن أحمد الملحم، <<التراث العلمي والفكري والعمراني في الأندلس في القرن 6هـ/12م>>، ملتقى دولي : الحضارة الإسلامية بالأندلس ج1، ص 181.

² الزركلي، المرجع نفسه، ج 7، ص 224 .

³ الدفاع، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، ص ص78-79 .

على عدة مدارس فلكية فكان هو الأفضل حسب رأي معاصريه كما يروي ذلك المقرئ التلمساني في النفح¹.

وعرف المجريطي عند المؤرخين الأوروبيين بأنه أول من علق على الخريطة الفلكية لبطليموس والجداول الفلكية الخوارزمية² التي وضعها بحسب خط قرطبة³، ومسلمة المجريطي وتلميذاه ابن الصفار وابن السمع تركز على إخراج أزياج أندلسية على الطريقة الهندية ومذهب السُّنْدُھُند⁴، ويعرف ذلك من خلال المصادر العربية أو من خلال التراجم الأجنبية، إذ وجدت ترجمتان لاتينيتان أعدهما ادلارد الباثي بين سنتي (116هـ/1142هـ) وبيدرو ألفونسو في القرن (11م/12م) إلا أنه لا يعرف بالضبط من خلاهما ما هي الإضافات الجوهرية التي أضافها لكون العمل الأصلي غير متوفر، فضلا على أن إضافات تمت في الترجمات اللاتينية ولكن لم تحدد طبيعتها بالضبط⁵ إلا أن بعض المصادر الإسلامية تنسب له تغييرا هاما يتمثل في:

¹ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 176.

² الدفاع، المرجع السابق، ص ص 78-79.

³ حسين نافعة، كليفورد بوزرث، المرجع السابق، ص 187.

⁴ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1332.

⁵ من الإضافات التي نلجدها في الزيج المترجم للمجريطي حساب رؤية القمر الجديد بحسب سرقسطة، كون سرقسطة لم ترع فيها العلوم الدقيقة حتى مطلع القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي . إلا أن الملاحظ بأنه يوجد هناك عالم سرقسطي لم يشر إليه تماما في المرجع الذي أخذت منه هذه المعلومات وهو عبد الله السرقسطي .

1. وضع أوساط الكواكب فيه لأول مرة وبالتاريخ الهجري وزاد فيه جداول حسنة على أنه اتبع الخوارزمي على خطئه فيه ولم ينبه على مواضع الغلط منه، وقد تنبه لها ابن صاعد صاحب الطبقات وأوردها في كتابه المؤلف في إصلاح حركات الكواكب والتعريف بخطأ الراصدين¹.

2. بنى زيجه على 3 مدارس فلكية هندية و فارسية وأندلسية.

3. وكتب المجريطي حول جداول البتاني الزيجية في كتابه المعروف بكتاب سماه: اختصار تعديل الكواكب من زيج البتاني.

4. كما قام أيضا بتبديل خط الطول الآري² بخط قرطبة.

5. أضاف على جداول تنجيمية احتلت ثلث الزيج المصنف تقريبا.

6. لما كان المجريطي قد درس الفلك البطليموسي من خلال كتاب المجسطي فقد أضافه إلى بعض من أساليبه التقومية³.

فيعتبر بعض مؤرخو العلوم أبا القاسم المجريطي من ألمع علماء الرياضيات والفلك بالأندلس وأنه إمامهم كونه أول من

¹ صاعد، المصدر السابق، ص ص 90 - 93.

² تقع أرن في الهند على خط طول 63 أما قرطبة فهي مزاحة في خط الزوال الغربي مقدارها 17.40 درجة إلى غرب الجزر السعيدة، ويطلق عليها الكاتب قصي الحسين الخط الأريني . أنظر: قصي الحسين، موسوعة الحضارة العربية الإسلامية العصر الأندلسي، دار البحار، بيروت، 2005 .

³ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1332 .

بدأ النهضة الرياضية والفلكية بالأندلس¹ وواضع الأزياج بالاعتماد على أكثر من مذهب وهذا يدل على الإبداع والابتكار، على أنني أسجل تحفظا حول كونه الأول، بحيث أن هناك الكثير من العلماء الذين سبقوه مثل ابن فرناس وابن الأدمي وابن السمينة وصاحب القبلة ولكل هؤلاء نشاط مميز ولهم التأليف والأزياج الفلكية أيضا.

ولما توفي المجريطي ترك لنا طلبة مهتمين بالأزياج وتركوا لنا تصانيفهم الزيجية فمنهم: أبو القاسم اصبح بن محمد بن السمح، الذي تأثر بأستاذه الكبير مسلمة المجريطي فكان مغلطا للمبادئ البطليموسية²، ولكن رغم ذلك فإن عمل ابن السمح أساسا يتركز حول إكماله لجداول فلكية وفق السنْدُهْنْد، وبعد دراساته أخرج لنا كتبا عديدة وكذا زيج على أحد مذاهب الهند، وهو كتاب كبير مقسم على جزئين أحدهما في الجداول والآخر في رسائل الجداول³، وهو في مجلد كبير⁴.

¹ الدفاع، أثر علماء العرب و المسلمين في تطوير علم الفلك، ص 87 .

² خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1332 .

³ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج9، ص 266. وأنظر: ابن أبي أصيبعة، المصدر السابق، ص 484 .

⁴ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج2، ص 965 .

الأزياج الفلكية في عهد ملوك الطوائف (الأزياج الطليطلية نموذجاً)

كان عصر ملوك الطوائف عصراً للصراع والتناحر والتنافس بين الأمراء، إلا أنه لم يكن وبالأعلى الثقافة الأندلسية وانتشار العلوم بل بالعكس فقد ازدهرت وأينعت وأنتجت الكثير من العلماء، ففي مجال الفلك تحديداً برز للعلن علماء الفلك بشكل باهر¹ فممن سطع نجمه نجد صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد بن صاعد التغلبي: قاضي طليطلة، يكنى أبا القاسم الجياني، وأصله من قرطبة ولد سنة 1029-1030 بالمريّة وبرز بطليطلة وكان قاضيها، وتوفي في شوال 426هـ/ 16 يونيو 1070م²، وكان من أهل المعرفة والذكاء³ والرواية، وكان رئيس فرقة الرصد مع علي بن خلف وأبا إسحاق التجيبي وغيره وأخرجت لنا هذه الفرقة الأزياج الطليطلية الشهيرة⁴ Table Tolédanes، كما ألف كتابه الفلكي الشهير: إصلاح حركات النجوم⁵.

¹ عبد الله عنان، دولة الإسلام في الأندلس، العصر الثاني، دول الطوائف منذ قيامها حتى المرابطي، ط4، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1417هـ/ 1997م، ص463.

² مصطفى لبيب عبد الغني، المرجع السابق، ص 156.

³ اليان سركيس، المرجع السابق، ج 2، ص 1182.

⁴ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1333.

⁵ صاعد، المصدر السابق، ص 91.

لقد اشتهر الزيج الذي قام به ابن صاعد قبل وفاته، - ثم نابه الزرقالي - بالزيج الطليطي وقد أنجزه مع علماء ويهود وقد صنّفوه بناء على ما سبقهم من الأزياج القديمة - فضلا على اعتمادهم على الرصد الفلكي الذي هو الأساس العملي والمعياري العملي لتصنيف الأزياج- ولما آل الأمر للزرقالي كرئيس الفريق أعطى مسار البحث والأرصاء الدقيقة الطويلة نفسا جديدا بأعماله الدؤوبة إذ كان يهوى الرصد بشكل ملفت، وكان أكثر رصده، في طليطلة، أيام المأمون بن ذي النون ملك طليطلة وانتقل منها إلى قرطبة فاستوطنها وبها أجرى آخر أرصاده سنة 480هـ.

أما زيجه فهو مبني أساسا على نظريات بطليموس والخوازمي المعتمد على مذهب السند هند وطبعا على أرصاده الشخصية التي أنجزها بإخلاص عجيب، فهو فضلا عن جداوله الفلكية، ابتكر في الفلك نظريات جدية هامة عن الكواكب السيارة والحركات الدائرية للنجوم ولكن معاصريه من العلماء تعصبوا ضده لمعارضته للنظريات البطليموسية¹.

وقد كرس الزرقالي 25 سنة من حياته لرصد الشمس وكتب بين عام 468/1075م -وعام 473هـ/1080م كتابا عنوانه إما: في سنة الشمس أو الرسالة الجامعة في الشمس ويبدو

¹أنخل جنثال بالثيا، تاريخ الفكر الأندلسي، تر حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية، ص 452 .

بأن الكتاب فقد، وعرف أمر الكتاب، ويبرز الهوس بالرصد والإخلاص في أنه منح القمر 37 سنة من عمره¹ ليأتينا ببعض النتائج الهامة أهمها انحراف الكسوف مع حالات سابقة².

ومن طليطلة برهن الفريق الطليطلي عن عدة أمور مهمة إلا أن أهم ظاهرة درسها علماء طليطلة باستمرار هي ظاهرتان هامتان للغاية وهما/ولا: الحركة الإرتعاشية لمحور الأرض LE movement de Precession، وثانياً التحرك البطيء لنقطتي الانقلاب Solstice، والاعتدال Equinoxes³ للأرض.

وقد درس هذه الفكرة أول الأمر المشاركة⁴، فمنهم ثابت بن قرة المشرقي، وأدخلها إلى الأندلس ابن الأديمي، واطلع عليها صاعد رئيس الفريق الطليطلي وأشار إلى أهميتها ثم ضمنها أزياجه وظلت هاتان الظاهرتان تشغلان بال فريقه بعد وفاته إذ عكف عليها بالبحث والرصد، ولم تظل هذه الظاهرة حكرًا عليهم بل برز من علماء الأندلس من تكلم عنها وألف عنها بإسهاب ومنهم أبو مروان الأستيجي برسالة الإقبال والإدبار أو كتاب

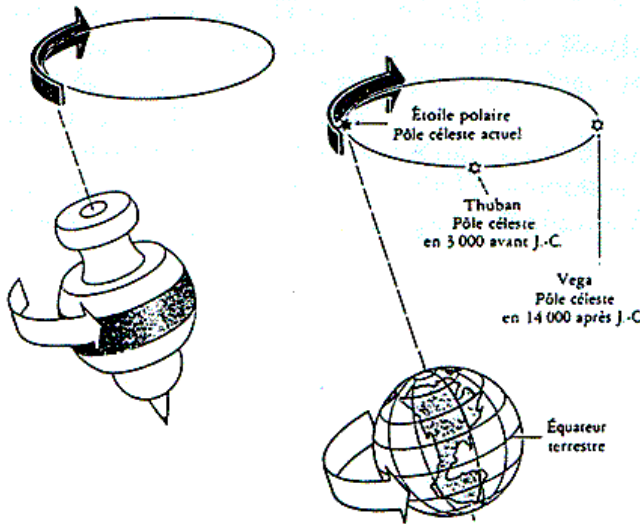
¹ عرفنا من ذلك بفضل أزياج ابن الهائم . أنظر خوليو، المرجع السابق ص1334.

² مصطفى ليب عبد الغني، المرجع السابق، ص 153.

³ هو المكان الذي حين تصله الشمس يتساوى فيه الليل و النهار (مع العلم أن الأرض هي التي تصل إلى ذلك المكان إلا أن الفكر الفلكي كان يعتبر العكس بسبب المسار اليومي الظاهري للشمس حول الأرض). أنظر البيروني، التفهيم ص75.

⁴ le Maquis de laplage , Op cit , p 67 .

الحركة الثامنة¹ (Liber Motu OctaveSpere) إلا أن هناك من ينسب البعض الكتاب للقاضي صاعد، بل أن هناك من ينسبه للمشرقي ثابت بن قرة، على أن دراسات استشرافية وبالاتماد على الجداول الطليطية أظهرت بأن الكتب المترجمة إلى اللاتينية تظهر استقلالاً عن كتاب حركة الكرة الثامنة، مما يؤكد نسبة الأمر للفريق الطليطلي².



شكل 10 : ظاهرة الحركة الإرتعاشية
التي شغلت بال علماء الأندلس

¹ من المعلوم أن علماء العرب المسلمين عرفوا سبع حركات للكون وهي الخاصة بالكواكب الخمس المعروفة مع الشمس والقمر ولما كان محور الأرض ينحرف أيضا في مساره بحركات بطيئة جدا فقد سمي بالحركة الثامنة. وقد تحدث عن ذلك ابن خلدون و سماها بحركة الإقبال والإدبار أنظر : مقدمة ابن خلدون ص 641 .

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1335.

لقد غدت الأزياج الطليطلية مرجعا للمدارس الفلكية في بلاد المغرب أو في العالم المسيحي لاحقا فأما في بلاد الأندلس فقد أثرت على ابن حماد الأندلسي أبي العباس الذي ألف منها وعلى منوالها الزيج المسمى: بالأمد على الأبد و أيضا زيج الكور على الدور¹، وبعد أن أتم تأليفهما اختصرهما وألف كتابا زيجيا شاملا سماه المقتبس²، وامتد التأثير لاحقا حتى ظهر زيجا ابن الرقام³، وسماهما: الزيج الشامل في تهذيب الكامل، وأيضا: الزيج القويم في فنون التعديل والتقويم، كما ألف ابن الهائم زيجه: الزيج الكامل في التعاليم، كما ظهر التأثير الطليطلي في أزياج كل من: ابن الكماد (أبو جعفر بن أحمد بن يوسف) الذي ظهر في القرن

¹ من فروع علم الهيئة وقال: الدور يطلق في اصطلاحهم على 360 سنة شمسية و الكور على 120 سنة قمرية ويبحث في العلم المذكور عن تبديل الأحوال الجارية في كل دور وكور والدور جمع أدوار وهي سنوات معلومة العدد يعود فيه الأمر لحاله تماما، مثل 33 سنة التي يعود فيها الشهر القمري الواحد إلى بعينه إلى وقت من فصول السنة بعينه، أو لعودة كوكب لمكانه، فزحل مثلا يعود للكوكبة التي انطلق منها كل 30 سنة، وتستعمل في أي عمل لمسح الكسور في السنوات والشهور أو في الأزياج 2003، ص 138 .

² القفطي، المصدر السابق، ص 42 .

³ محمد بن الرقام (715هـ/1315م) محمد بن إبراهيم بن محمد الأوسي، المرسي غرناطة، عالم مشارك في الحساب والهيئة والطب والهندسة، ودون في هذه العلوم عدة تأليف، له مؤلفات هامة في الأزياج هي: الزيج القويم الغريب المرصد، والبنية، و رسائل على: جداول ابن إسحق، وعدل مناخ الأهلة. أنظر: رضا كحالة، المرجع السابق، ج 8، ص 215 .

السادس هجري صاحب الزيج الأندلسي، وزيج ابن إسحاق وابن البناء المراكشي في الزيج المغربي هذا عربيا أما مسيحيا كان للجداول الفلكية الطليطلية أكبر الأثر في الغرب حتى الثورة العلمية، خاصة فيما يتعلق بحركة الارتعاش التي شغلت بال علماء الأندلس والعلماء الذين جاؤوا من بعدهم لقرون طويلة، لقد حلت الجداول الفلكية الإسلامية بدل اليونانية والهندية وأغنت عنها وشاع استعمالها حتى وصلت الصين وانتفع كوبرنيك Copernic بالفلك الاسلامي حيث أورد في كتابه De Revolution orbutum Coelestium اقتباسات من الزرقالي والبتاني¹.

تري المؤرخة الألمانية هونكة بأن الغرب اعتمد اعتمادا كليا على الأزياج الألفونسية وجعلوا منها أساسا للتقويم والكتب السنوية بالرغم من قدمها²، كما أن الجداول الألفونسية التي وضعها Alphonsine وأكملها ألفونسو العاشر Alphonso 10 ما هي إلا جداول فلكية إسلامية مترجمة لجميع أثار الزرقالي إلى اللغة المحلية في قشتالة ومنها زيجه الذي اعتمد عليه فيما بعد جميع علماء الفلك في أوروبا³، أما كتب ريموند المرسيلى Ramond of Marseille فإنها استقيت بالأكثر 1140 من قوانين الفلك التي

¹ M.M. SHARIF دراسات في الحضارة الإسلامي، الفكر الإسلامي منابعه وآثاره، ص 68، 67

² هونكة، المرجع السابق، ص 138 .

³ محمد عبد الرحمن مرحبا المرجع السابق، ص 429 .



وضعها الزُّرْقَالِي¹.

لم يكن فلкийيو الأندلس يعملون دائما في فرق مشكلة بل لقد وجدت أن كثيرا منهم كان يعمل بمفرده، وعاش زمن الفتنة وما بعدها، وترك لنا من التآليف الزيجية أو ذكر بها و لعل من أبرزهم: الحسين بن محمد بن الحسين بن حي التجيبي القرطبي ت(456هـ-1064م) الذي عمل على صناعة التعديل وألف زيجاً مختصرة²، ولا تذكر المصادر عن اسمه زيجه شيئا أو تصنيفا والظاهر عندي على الأرجح أنها لاقت مصير أزياج ابن زيد الأسقف وعريب القرطبي أو هي موجودة ولكن مجهولة المؤلف في نتاحف الغرب أو بلاد المشرق، ومن شعره الذي رصدته المصادر والمراجع العربية ما قاله في وصف السماء ونجومها :

ورأيت السماء كالبحر إلا أن مرسوبه من الدر طافى

فيه ما يملأ العيون كبير وصغير ما بين ذلك خافي³

ومنهم أيضا عبد الله السرقسطي كتب رسالة في: حركات الكواكب وتعديلها⁴، وهي في الحقيقة زيج فلكي ولكن المثير فيه نقد فيه مذهب السُّنْدُهْنْد في حركات الكواكب وتعليلها⁵، إلا أن

¹ M.M .SHARIF ، المرجع السابق ص 67 .

³ الحموي، المصدر السابق، 1184 .

³ شهاب الدين بن أحمد بن عبد الوهاب النويري، المصدر السابق، ص 33.

⁴ عمر رضا كحالة، المرجع السابق ج 6، ص 24.

⁵ قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي، ص 344.

ابن صاعد القاضي الفلكي رد عليه¹، ولم أجد نص الرد، إلا أنه لم يكن وحده ينقد الآراء الهندية في بلاد الأندلس فقد عرف الزرقالي و جابر بن أفلح بذلك أيضا وذلك لكون الزيج ذي الأصول الهندية غير دقيق في بعض الأمور ويتجاهل أمورا هامة تجاهلا مطلقا كظاهرتي الاعتدال، وهو ما حدا بالسرقسطي على ما يبدو بنقده، ومن ذكرته مصادر التأريخ الأندلسي أبو الوليد هشام الوقشي ت489هـ، العالم الذي صنع الأزياج .

ولم يكن عمل علماء الفلك والأزياج مفروشا بالورد فقد كانت هناك معارضة وثورة على الثقافات الجديدة وأتباع علم الأولين وقد تعرض لها الكثير من فلكيي الأندلس مثلهم مثل مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة الليثي القرطبي، المعروف بصاحب القبلة، البصير بالفلك والنجوم علومه²، ومن علمه بالفلك ومن تحريره للدين وفي سبيل عبادته حاول تحديد القبلة بدقة ما جدا به أنه كان يشرق في صلاته ناحية قرطبة³، أي أنه اجتهد في تحديد اتجاه القبلة الحقيقي بناء على معلوماته الفلكية، ومع ذلك لم ينجو من الحرب الشرسة من فقهاء كعبد البر- إلا أنني لم أجد أن له أزياجا وهذا لا ينفي إدراكه وتفهمه لها، وقد هاجمه ابن عبد ربه⁴

¹ صاعد، المصدر السابق، ص 94 .

² ابن الفرضي، المصدر السابق، 392 .

³ إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، ص 90 .

⁴ ابن عبد ربه (236-328هـ/860-940م) ولد بقرطبة ونشأ فيها ألم بعلوم عصره وبرع في الأدب والشعر الذي حارب به علما الفلك والتنجيم كما أن له=

كما هاجم المشتغلين بالفلك وحساب الأزياج بكل هوادة فممّا
قاله:

أين الزيج والقانون والأركند والكمه
وأين السندُهْنْد البطل والجدول هل ثمه
سوى الإفك على الله تعالى منشئ الرمه
إذا كان أخو النجم يرى الغيب بما ضمه
فلا والله ما لله خلق يحتوي علمه¹

ولم يكن وحده يعاني من هذه المعارضة الشرسة فقد روت
الأخبار أيضا أبا مطرف الاشبيلي صاحب الأزياج عانى من نفس
المشكلة ونسبت إليه الزندقة مما حدا به إلى إخفاء الكثير مما يعرف
خشية من رد فعل الناس، وألاحظ هنا التشدد والمغالاة مع
فلكيين لا شيء إلا لكونهم تكلموا عن أمور فلكية وجغرافية
حقيقية، إلا أن الجمود الفكري جعلهم يرفضون ما جاؤوا به رغم
أن ما جيء به لا علاقة له بالتنجيم المحرم شرعا، وإن كان التنجيم
يعتمد على الأزياج في مناهجه التأويلية، ولعل ذلك التشدد من
باب ما أتى به الخليفة عمر بن الخطاب (رض) من ترك سبعين
بابا من الحلال مخافة الوقوع في الحرام .

=قصائد غزلية ووصفية وحكمية وله كتاب العقد الفريد. للمزيد أنظر: حنا
الفاخوري، تاريخ الأدب العربي، ط 10، المكتبة البولسية، بيروت، 1980، ص
825- 826 .

¹ إحسان عباس، تاريخ الأدب الأندلسي عصر سيادة قرطبة، ص 90 .



اعتمد المسلمون على الحضارات السابقة لهم فتعلموا منهم
صناعة الأزياج وطورها من أجل بحوثهم ولاستخدامها في مختلف
أمورهم الحياتية العلمية أو الشرعية وبرع فيهم عدد غير قليل في
العصور الأموية وأيضا في عصر ملوك الطوائف.



الفصل الرابع

صناعة الساعات بالأندلس





صناعة الساعات بالأندلس

الساعات عند المسلمين وأنواع الساعات الإسلامية:

الزمن أو الوقت عنصر أساسي في حياة البشر وأمر جليل كيف لا! وقد أقسم الله عز وجل به في كتابه الكريم في سورة العصر كما أقسم بالنجوم ومواقعها وأقسم بالشمس والقمر¹ -لجلال قدرها-، وقد استخدمت الشعوب منذ القدم الوسائل لحساب الزمن فعرفوا المزاوِل في بلاد مصر القديمة (حوالي 1500 ق م) وما بين النهرين²، كما استخدم العرب العديد من أنواع الساعات لتحديد الزمن منذ أقدم العصور³، في أمورهم الحياتية المختلفة، فلما جاء الإسلام وفرضت شرائعه كان من الضروري بل من الواجب تحديد الوقت والزمن لإقامة الشعائر

¹ قال تبارك وتعالى: (وَالْعَصْرِ) [العصر / 1]، وقال: (وَالشَّمْسِ وَضُحَاهَا، وَالْقَمَرِ إِذَا تَلَّاهَا) [الشمس / 1-2]

وقال تعالى: (وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَىٰ...) [النجم / 2].

² الموسوعة العربية الميسرة، محمد شفيق غربال وآخرين، دار الجيل الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، 1416هـ/ 1995م، مج 2 (ش-ي)، ص 1691-1692.

³ عثر على مزولة شمسية، وعلى نقود يرجع عهدها إلى "الحارث الرابع". جواد علي، المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام، ط 2، دار العلم للملايين، بيروت مكتبة النهضة، بغداد، 1980، ج 3، ص 56.

الدينية اليومية في وقتها.

ومن ثمة كان لا بد للمسلمين من استعمال وسائل عملية ثابتة لتحديد هذه الأركان تحديدا صحيحا إذ أمسى ذلك شرطا من شروط القيام بأركان الدين الحنيف، فصنعت لذلك مختلف المزاوِل وأنواع من الساعات الشمسية التي وضعت في المساجد فتشير المصادر إلى أن الخليفة عمر بن عبد العزيز قد استخدم في دمشق حوالي 700م مزولة لتحديد أوقات الصلاة، كما وجدت مزاوِل ثابتة في المساجد الأثرية¹، وكان من أسباب ارتباط المزاوِل بالمساجد ارتباط الصلاة المفروضة بالشمس وحركاتها²، أنظر الشكل التالي 11.

¹ أحمد عبد الرزاق أحمد، المرجع السابق، ص 80.

² عند الفجر وعند ظهور أول خيوط الشمس نصلي الفجر، وعند الزوال وقت الظهر، ولما يصير كل شيء مثله نصلي العصر، وبعد غروب الشمس نصلي المغرب، وحينما يختفي الشفق أو آخر شعاع للشمس تحت الأفق فنصلي العشاء أنظر: حلمي عبد المنعم صابر، <<الوقت في الإسلام>>، مكتبة المسلم العصرية، (ع1985، 85)، المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع، القاهرة، ص55.



شكل 11 : مزولة شمسية في باحة المسجد باليمن (Janad)
لاحظ العمود في الوسط وإلى ظله الذي يوضح لمرور الزمن.¹

¹ الصورة مأخوذة من كتاب:

David King, Ibid, Vol 1, 2004, p 144 .

كما استعملها الأمراء من أجل التبكير للنظر في أمور الدولة وأحوال الرعية¹، فتحكي لنا المصادر أن الملوك من بني نصر (626-897هـ / 1232-1492م) استخدموا شموعا ضخمة تتخذ له منها جذوع في أجسادها مواقيت تخبر بانقضاء ساعات الليل ومضي الربع (الهزيع)²، وتروي كتب التاريخ عن الساعة العجيبة التي أهداها هارون الرشيد لشرلمان³، وهو ما يبرز اهتماما وتفوقا إسلاميا لافتا في قضية الزمن وحسابه ويظهر العناية به من قبل الحكام.

لقد كتب الفلكيون كثيرا حول الساعات من أمثال ثابت بن قره⁴، وابن الأدمي أو سعيد بن خفيف السمرقندي، وتقي الدين الراصد، وبنو موسى و الكرخي⁵، مما يعني أن المزاوَل نظرية

¹ معرفة الأوقات المفروضة للقيام في الليل إما للتهجد أو للنظر في تدابير الدول والتأمل في الكتب والصكوك والخرائط المنضبط بها أحوال المملكة والرعايا. للمزيد أنظر: حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 255.

² لسان الدين الخطيب، المصدر السابق، ج 1، ص 545.

ويقول إحسان عباس محقق الإحاطة بأنه هو الهزيع، والهزيع من الليل كما قال ابن فارس هو الطائفة وقال الفرابي النصف وقيل ساعة. أنظر: الفيومي (أحمد بن محمد بن علي المقرئ)، المصباح المنير في غريب الشرح الكبير، مطبعة التقدم العلمية، مصر، 1322هـ، ج 1، ص 145.

³ M. L. AM. Seddellot, mémoire sur les Instruments Astro des Arabes, p 42.

⁴ سنان الحراني (331 هـ / 943 م) سنان بن ثابت بن قره الحراني (أبو سعيد) للمزيد أنظر: ابن خلكان، المرجع السابق، ج 1، ص 313.

⁵ أسهم كل هؤلاء بمخترعات عالية الجودة وبأنواع من الساعات المائية وغيرها ألا أن الكاتب (عطية) أهمل إهمالا تاما ذكر الإنجازات الأندلسية في الميدان=

وصناعة قد استحوذ على اهتمام العرب والمسلمين في بقاع الإمبراطورية الإسلامية، وقد وضع أهل هذا الفن آلات وقوانين يستدلون بها لمعرفة درجات الليل وساعات النهار لمعرفة ما مضى من ذلك وما بقي، ولتحرير المواقيت وانتقلت هذه الساعات عبر الأندلس إلى أوروبا ولا زالت تسمى إلى اليوم بالمزاويل العربية¹، أما أقدم وثيقة عربية معروفة وموجودة عن الساعات فترجع إلى القرن الخامس الهجري وتنسب لبلاد الأندلس وعالمها الفذ أحمد بن خلف المرادي² ومن الطريف أنها لم تكتشف إلا في القرن العشرين.

برع المسلمون في صناعة الساعات³، وقيس الزمن باستخدام عدة وسائل وضعها أهل هذا الفن لمعرفة درجات الليل وساعات النهار بفضل آلات ساعية يستدلون بها على معرفة ما مضى من ذلك وما بقي، ولتحرير المواقيت وذلك اعتماداً على الموارِد الطبيعية، والتي تسير بمختلف الوسائل.

= للمزيد أنظر : أحمد عبد الحليم عطية، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب دار الفجالة مصر، 1991م، ص 315 وما بعدها .

¹ حكمت نجيب عبد الرحمان، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص 200.
² سعد عبد الله البشري <<أضواء على علم التقنية عند المسلمين>>، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 110.

³ محمد الصادق عبد اللطيف، <<تعامل العربي مع المعرفة الصوت والصدى الصورة والانعكاس>>، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 7958 .

ابتكر المسلمون المزاوِل الشمسية بأشكال عديدة، فمنها الدائرية التي يوضع في مركزها محور ظاهر، يحدد بواسطتها الزمن ومعرفة موضع الشمس وإجراء التقاويم، ومنها المزاوِل المتنقلة استخدمت في الرحلات وأطلق عليها اسم ساعة الرحلة¹، ومنها الثابتة في مكان واحد التي يراها الجميع لتحقيق مصالحهم، وتوضع المزاوِل الثابتة عادة بالمساجد، وقد حملت الساعات بالإسلام تسميات عديدة فمن أنواعها الشهيرة صندوق الساعات، ودبة الساعات، المَكْحَلَةُ، واللوح، ومنها البَنَكَامُ²، الأسطرلاب³، والطَّرْجَهَارَةُ⁴، البَسَائِطُ، والقَائِمَاتُ، والمَائِلَاتُ من الرِّخَامَاتِ⁵، ومنها الحمائريات والصَّقَارِيَاتِ⁶.

وقد قَسَمْتُ أجزاء هذه الساعات إلى أقسام بحسب شكلها وأطلقت عليها عدة تسميات منها: ساق الجرادة sakke el jeradah

¹ هونكة، المرجع السابق، ص 141.

² نفسه، ص 143.

³ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 2، ص 1706.

⁴ ساعة تسير بالماء ومما قيل في طَرْجَهَارَةُ. قال أبو الفتح كشاجم يصفها:

تقضي به الخمس في وقت الوجوب وإن غطي على الشمس أو على القمر
وإن سهرت لأسباب تؤرقني عرفت مقدار ما ألقى من السهر

النويري، المصدر السابق، ج 1، ص 155، 165

⁵ حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 147.

⁶ هي من بين ما أنتج ابن باصة الأندلسي المؤقت الغرناطي المسلم ذي الأصول اليهودية. أنظر: لسان الدين الخطيب، المصدر السابق، ج 1، ص 204.

والأسطوانة، والمخروط، الحافر، الحلزون¹ وغيرها واشتهر بها كتاب أبي الحسن المراكشي².

كما أن هناك المَوَّار، أو الخَطَّارُ ، وهو ما يعرف اليوم بالبندول³..... صنعه

¹ توجد رسالة في معرفة وضع ساعات الحلزون لعبد الله بن عبد الرحمان الطولوني، وتتضمن هذه الرسالة جداول ظلال وأبعاد المُقَنطَرَات . أنظر: المخطوطات العراقية في المتحف العراقي لصاحبيه أسامة ناصر النقشبندي وظمياء محمد عباس، ص 118.

² للشيخ أبو علي: حسن بن علي المراكشي المتوفى: سنة له :جامع المبادي والغايات في علم الميقات وهو: أعظم ما صنف في هذا الفن، ورتبه على أربعة فنون، الأول: في الحسابيات، وهو يشتمل على: 37 فصلا، الثاني: في وضع الآلات وهو يشتمل على : سبعة أقسام، الثالث: في العمل بالآلات وهو مشتمل على: 15 بابا، الرابع: مطارحات يحصل بها القوة وهو يشتمل على: أربعة أبواب في كل منها: مسائل على طريق الجبر والمقابلة. أنظر: كشف الظنون، ج 1، ص 572 .

³ ينسب الغربيون العمل لغاليليو ويسمونه بالبندول نسبة للكلمة اللاتينية باندوليوم ومعناه المتدلي أو المعلق. أنظر: سمير عرابي، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب المسلمين، دار الكتاب الحديث، 1419هـ/ 1999م ص 28 . كما يؤكد فؤاد صروف في كتابه(أثر العرب في نهضة الفكر العلمي)أن إبن يونس المصري، أبو الحسين علي بن أبي سعيد الصفدي الكلام المنجم سبق غاليليو بستة قرون . أنظر: محمد فرشوخ، موسوعة عباقرة الاسلام في الفلك، ج 5، ص 218 . بينما يقول الأستاذ: (Maquis de Laplace) بأن العرب استخدموه لحساب الزمن . أنظر المرجع السابق، p 68 . ويؤيده Virdot louis بأنه عربي، المرجع السابق ص 140.

ابن يونس المصري¹، ويستعمل لمعرفة الفترات الزمنية في رصد الكواكب²، كما اكتشف رقاص الساعة لحساب الزمن³ واستعمله في ساعات دَقَاقَةٍ، ومن الأندلس انتقلت هذه الأفكار وغيرها إلى أوروبا⁴.

الإسهام الأنديسي في صناعة الساعات:

استفاد المغرب الإسلامي عموما والاندلس خصوصا بالعلوم التي كانت موجودة ببلاد المشرق، واستخدموا وسائلها لقياس الزمن، واستفادوا من العلوم التي كانت فيها ولم يبق الأمر حكرا على العرب فقد استفاد اليهود بالاندلس من فضلها أيضا⁵

¹ أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس المصري، اشتهر بالفلك والرياضيات، (ت399هـ) وهو صاحب الزيج الحاكمي المعروف بزيج ابن يونس، وهو في 4 مجلدات، وقد أنجزه بأمر من عبد العزيز أبو الحاكم صاحب مصر، ابن خلكان، المصدر السابق، ج3، ص429.

² المصدر السابق ص 28، و بنظر كذلك: قدرى حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، الفاخرية، الرياض، دار الكتاب العربي، بيروت، ص151.

³ علي عبد الله الدفاعة، لمحات من تاريخ الحضارة، ص 126 .

⁴ عباس محمود العقاد، أثر العرب في الحضارة الأوروبية، دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 2002، ص 44 . وأنظر أيضا: جودة هلال وآخرين، المرجع السابق، ص 105.

⁵ إحسان عباس، تاريخ الأدب الأنديسي عصر سيادة قرطبة، ص 47 .

استغل الفلكي والطبيب حسداي بن إسحاق اليهودي حظوته عند الحكم الثاني وتوصل من ذلك إلى استجلاب ما شاء من تأليف اليهود بالمشرق ففتح بذلك يهود الأنديلس باب علمهم من الفقه والتاريخ وغير ذلك، وكانوا من قبل =

ومن هنالك انتقلت تدريجيا نحو الغرب اللاتيني، إلا أن الأندلسيين لم يكونوا مجرد جسر لنقل الحضارة والمعارف، بل لقد قارعوا وبزوا أقرانهم المشاركة وتفوقوا عليهم في مناحي من هذا الفن وصناعته، فصنعوا من المزاول أنواعا شتى وألفوا حولها كتباً عدة، كما صنعوا مختلف أنواع الساعات، وتفننوا فيها بشكل يثير الإعجاب، إلا أن المستشرق خوليو سامسو استثنى المزاول الشمسية الأندلسية الصغيرة التي اعتبرها رديئة ومقلدة من ساعة القديس الكسبيِّ بحسب رأيه، وفي الحقيقة لم أجد ما يبرر كلامه في دراسته لعدم توضيحه وجهة نظره ولعدم شرح نظريته¹، ومصدر ترددي في قبول وجهة نظره هو بكل بساطة أن الوقت عنصر رئيسي لإقامة الصلاة المفروضة والشعائر، التي كان من أثارها فتح الأندلس-لنشر رسالة الإسلام- وأيضاً فالأندلس كان يعيش في حضارة رائدة والفلك كان فيه راقياً، ومن هذا المنطلق أستبعد تماماً إهمال العلماء لقضية جوهرية بهذه الحساسية والأهمية، وأظن أن المستشرق يقصد ربما تلك المزاول البدائية الأولى التي كانت تشير فقط إلى السادسة صباحاً أو السادسة مساءً²، على أن هذه الحالة وإن حدثت في البدايات، فقد تطور الأمر مع علماء

=يعتمدون في فقه دينهم وسني تاريخهم ومواقيت أعيادهم على يهود بغداد. والأمر في رأيي لا يحتاج إلى أي تعليق.

¹ خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1323. وأنظر الساعات الأندلسية في الملحق 14، ص 132.

² حكمت نجيب عبد الرحمن، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، ص 199.

الأندلس كما سنرى، وتطور أكثر في بلاد المغرب لاحقاً وفي أزمنة وعهود لا تدخل في صميم المرحلة المدروسة إلا أنني سأذكر بعضها من أجل المقارنة والتحليل، مع إعطاء نبذة تاريخية عن أهم وأبرز الساعات الأندلسية التي ذكرتها المصادر التاريخية ومراجعة أنواعها وأذكر بعضاً من أهم خصائصها ومن ساهم في صنعها وتطويرها.

1. المنجّاة والساعات الأندلسية:

بدأ عصر الإسهام الأندلسي في صناعة الساعات الزمنية مع النابغة عباس بن فرناس ومن تلاه من علماء كابن الأدمي وابن الصفار، والعلامة ابن الزرقالة وابن خلف المرادي وعلى المالقي الأندلسي¹، اللذين تفننوا في صناعة أنواع مختلفة من المزاول الظلية والساعات المختلفة الأحجام مثل ذلك الساعات الشمسية المعروفة بالمزاول وأنواع من البلاطات²، كما كانت هناك ساعات ضخمة تتحرك باستعمال الماء أو الزئبق وعلى الشمع المشتعل أو تلك التي تعمل على الأثقال والرمل، والكرات الحديدية³، ولم يكن نبوغهم أقل من نبوغ المشاركة المشهورين⁴ من

¹ صنف الوضع على الحركات في البسائط والمنحرفات. أنظر: إسماعيل باشا البغدادي، المرجع السابق، ج2، ص 712.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص: 1323.

³ سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 110.

⁴ Gustave le Bon ،La Civilisation des Arabes، p 365 .

أمثال أبناء موسى بن شاكر (القرن 3هـ/ 9م) وبديع الزمان الجزري (القرن 6هـ/ 12م) .

وسأحاول إبراز أوجه ونماذج هامة من الإسهام الأندلسي في صناعة آلات قياس الزمن فيعد أبو القاسم عباس بن فرناس أول من بدأ هذه الصنعة الشريفة بالأندلس حكيم الأندلس¹، في استخراج العلوم واستنباطها، وقد استعان بعلم الخيل²، فكان له عوناً في صناعة ساعته الشهيرة بالمنجاة . Mincana³ أو المُنْقَال⁴ أو Clepsydre⁵ .

وقد صنعها لأول مرة في الأندلس من أجل معرفة الأوقات ثم أعطاها للأمير الأموي محمد بن عبد الرحمن الأوسط بقرطبة⁶ ولما أتمها نقش عليها أبياتا شعرية منها:

ألا إني للدين خير أداة إذا غاب عنكم وقت كل صلاة

¹ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 3، ص 374 .

² أطلق التهانوي على هذا العلم لفظ: "علم الآلات الروحانية" وهو العلم الذي يؤدي إلى صنع أشياء ذات قيمة كالساعات المائية والطواحين والآلات عموماً من مقال: سعد عبد الله البشري، المرجع نفسه .

³ خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 1300 .

⁴ حنا الفاخوري، المرجع السابق، ص 850 . و أنظر أيضاً: كرد علي، المرجع السابق، ص 83.

⁵ LE MAQUIS DE LAPLAGE ،Op cit ،P 68 .

⁶ كما صنع قبله آلة " ذات الحَلَقْ " الخاصة بالرصد الفلكي لأبيه عبد الرحمن الأوسط، سليمان بن خلف الباجي، المرجع التعديل والتجريح، ج 1، ص 62 .

ويبدو بأن هذه الساعة المسماة (الْمُنْجَاة) قد غدت النموذج الأصلي للساعات المائية التي صنعت في القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، لمن جاء من بعده من العلماء المهتمين¹، أما عن تسميتها فهي تسمى في المغرب: "الْمُنْجَاة" وهي "البَنْكَاْم"² أو البنكان الفارسي وكلها تشير إلى ساعة زمنية، أو آلة لحساب الوقت، وقد حرف اسمها في المغرب إلى لفظة المِيقَاة، ويؤكد القاضي عياض في أزهار الرياض بأن اسمها في بلاد الغرب هو الْمُنْجَاة، ويوافقه الخطيب صاحب الإحاطة، فيقول بان اسم هذه الآلة، عند المغاربة هي: الْمُنْجَاة، وكتب عنها أبياتا شعرية يقول في مطلعها

تأمل الرمل في المنجان منقطعاً يجري وقدره عمراً منك منتهبا
والله لو كان وادي الرمل³ ينجده ما طال كامله إلا وقد ذهباً⁴

¹ سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 110. يذكر المؤرخون الآخرون بكونها مائية، أنظر أيضاً: إحسان عباس، معالم تاريخ المغرب العربي والأندلس ص 324 .

² البَنْكَاْم جمع لبنكومات وتنقسم إلى التي تسير بالرمل وإلى بنكومات الماء وهي وإلى بَنْكَاْمَاتٍ دورية معمولة بالدواليب يدير بعضها . حاجي خليفة، المرجع السابق، ج 1، ص 255.

³ وادي الرمل بمعنى الأرض حسب رأي المحقق لكتاب النفع، ج 6، ص 405.

⁴ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 6، ص 504 .

والملاحظة الرئيسة في هذا البيت هو وصف الشاعر لمنجانة تسير بالرمل !!، ومصدر العجب هنا هو أن المنجانة كما عرفها الكثير من المؤرخين مائية أي تسير بقوة الماء وهذا إنطلاقاً من شهادة ابن جبير التاريخية المصدريّة كما سنرى إلا أن إحسان عباس المعروف بكتبه الكثيرة حول الأندلس أشار الى أن الميقاته تسير بالظل وقال بأن التي صنعها ابن فرناس ظلية و تسمى بالْمِثْقَانَة¹، فنحن الآن هنا بصدد لبس تاريخي حقيقي...

فهل المِثْقَانَة مائية أم رملية أم ظلية؟؟

وفي الحقيقة نتحكم هنا للنصوص التاريخية فبالعودة إلى نص ابن جبير نجد أنها حتما مائية ويوافقه المستشرق خوليو سامسو الرأي في كونها كذلك²، وأما بالعودة إلى النص الشعري فهي رملية بدون أدنى شك مع العلم بأنه (أي النص الشعري) مصدر عيان، مثل ابن جبير، وأخيراً وبالعودة الى مرجع إحسان عباس (الذي هو مرجع) نجد بأن المنجانة ظلية، فبالنظر إلى الشواهد المصدريّة أري يشكل يقيني أن هنالك نوعان من المنجانات:

¹ إحسان عباس، المرجع السابق، ص 324 .

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1300 . والمنجانة أو المِثْقَانَة أو المِثْقَانَة هي نوع من الساعات التي تسير بالماء [□] مثلها مثل الطَرْجَهَارَة ، ويبدو أنها نقلت من مصادر يونانية قديمة، أو مشرقية فارسية

- منجانات مائية - منجانات رملية

ثم ومن خلال نص الدكتور إحسان عباس نستنتج بأن هناك أيضا نوع من:

- المنجانات الظلية.

ومما سبق، فلإنني أرى أن ابن عباس إذا كان قد صنع ساعات مائية ضخمة فهو حتما قد صنع ساعات ظلية أخف وزنا وأقل كلفة وأسرع إنجازا .

وقد وجدت هذه الساعات المائية الضخمة في البلاط الزياني استعملت في مظاهر احتفالية مما يشير إلى أهميتها وبكونها فريدة في زمانها (وأتصورها تظل كذلك لليوم لو وجدت !! كيف لا ونحن إلى اليوم نقف منبهرين أمام الساعات الضخمة المنصوبة في الساحات العمومية)، ويروي التلمساني صاحب النفع الطيب أنه كان من عادة ملوك المغرب والأندلس في تلك الأيام وما قبلها الاحتفال بذكرى المولد النبوي للرسول (صلعم) وكان أبو هو الزياني أحدهم، إذ كان يضع بالقرب من عرشه الآلة المعروفة: "خزانة المنجاة" الكبيرة .

وكانت مزخرفة وكأنها حلة يمانية، لها أبواب مجوفة وبحسب عدد ساعات الليل فكلما مرت الساعات قيلت حولها الأشعار وأديت طقوس احتفالية يرافقه خروج لجارية من خلال

الأبواب المفتوحة لخزانة المنجاة، وهذه الجارية تمد يدها - كالمبايعة بالخلافة - بورقة تشير إلى الساعة المنقضية¹.

أما عن شكلها فهو عجيب وعصي على الفهم، إلا أنني وجدت صورة له في كتاب المستشرق: زيغريد هونكة² شمس العرب تسطع على الغرب ينظر الشكل 09. والصورة تظهر أجزاء مهمة في الجهاز الزمني، تنطبق مواصفاتها عموماً على المنجاة الزبانية، كما تنطبق أيضاً على منجاة مشرقية ذكرها ووصفها ابن جبير الأنديلسي²، في إحدى رحلاته الشهيرة نحو المشرق فوصفها وصفاً دقيقاً وأخبرنا بوجودها قرب باب بالمسجد الأموي الذي بناه عبد الملك بن مروان بن الحكم الأموي. (26-86هـ / 646-705م).

كما وصفها في نظم الدرر والعقيان محمد بن عبد الجليل الأموي المعروف بالتنسي التلمساني فقال: "... وخزانة المنجاة

¹ المقرئ التلمساني، المصدر السابق، ج 6، ص 513.

² ابن جبير (540 - 614) أبو الحسن محمد بن أحمد بن جبير الكناني الأنديلسي البليسي سمع من أبيه بشاطبة وعني الأدب فبلغ الغاية فيه وتقدم في صناعة القريض والكتابة. خرج من غرناطة في رحلته الأولى سنة 578 ووصل إلى الإسكندرية بعد 30 يوماً ورحل إلى الشام والعراق والجزيرة وغيرها ثم عاد إلى الأنديلس سنة 581 وذكر في هذه الرحلة ما شاهده من الآثار ووصف حال مصر في زمن السلطان صلاح الدين الأيوبي والمسجد الأقصى والجامع الأموي والساعة العجيبة. للمزيد أنظر: اليان سركيس، المرجع السابق، ج 1، ص 62.

ذات تماثيل لجين¹ محكمة الصنعة، بأعلاها أيكة (أزهارا) تحمل طائرا فرخاه تحت جناحيه ويختله فيهما أرقم² خارج من كوة بجذر الأيكة³ صعدا، وبصدرها أبواب مرتجة بعدد ساعات الله الزمانية يصاقب طرفيها بابان كبيران وفوق جميعها دوين رأس الخزانة قمر أكمل يسير على خط الاستواء سير نظيره من الفلك، ويسامت أول كل ساعة بابها المرتج، فينقص من البابين الكبيرين عقابان⁴ بفي كل واحد منهما صنجة صفر يلقيها إلى طست من الصفر مجوف بوسطة ثقب يفضى بها إلى داخل الخزانة فيرن وينهش الأرقم أحد الفرخين فيصفر له أبواه فهنا يفتح باب الساعة الذهبية وتبرز منه جارية محتزمة كأظرف ما أنت راء بينهما إضبارة⁵ فيها اسم ساعتها منظومة ويسراها موضوعة على فيها، كالمبايعة بالخلافة " .

وبقراءة شهادة المؤرخ ابن جبير نجد أنه تكلم عن نفس الجهاز تقريبا، فقد أعطانا صورة مشابهة لمنجانة المغرب، التي

¹ اللُّجَيْنُ: الفضة. أنظر: محمد المسعدي وآخرين، القاموس الجديد للطلاب ط7، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1991م-1411هـ، ص 993.

² أرقم: جمع أرقم، وهو ضرب من الحيات. أنظر: ابن دريد، جمهرة اللغة، ج 1 ص 438.

³ الأيكة: الأيكة: الشجر الكثير المتلف، الواحدة أيكة أنظر: محمد المسعدي وآخرين، المرجع السابق، ص 133.

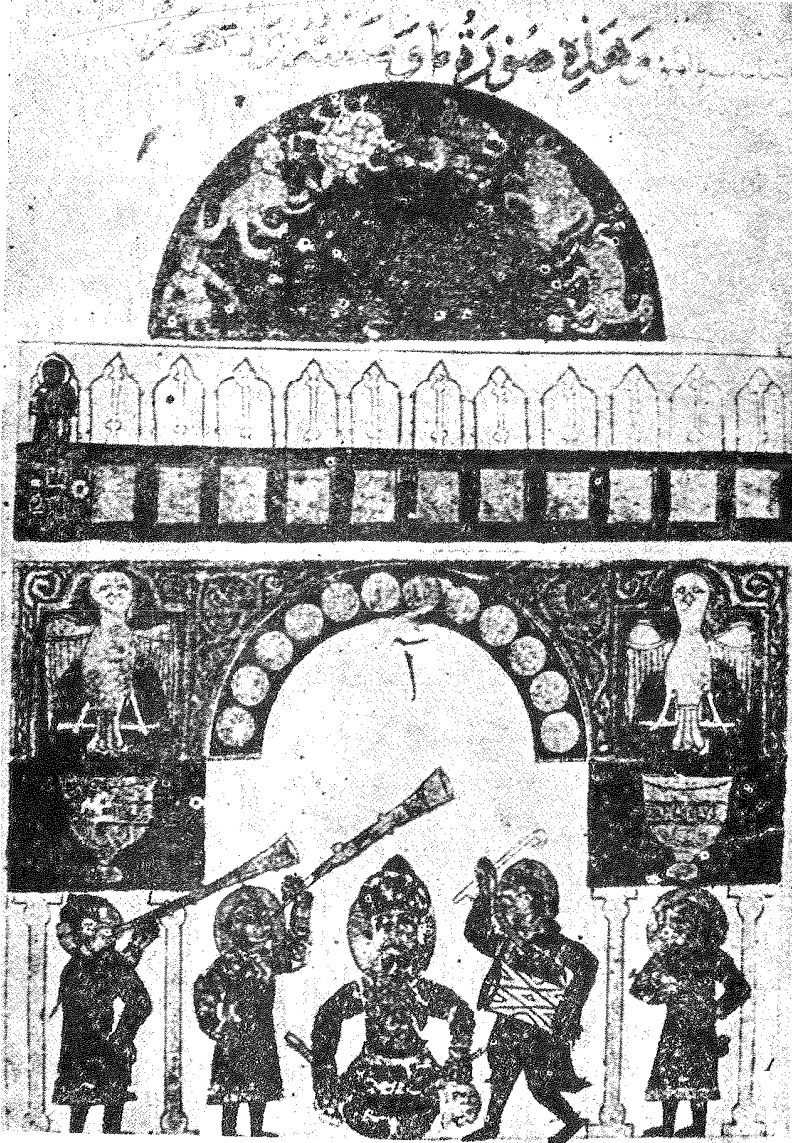
⁴ العُقاب: طائر من الجوارح، نفسه، ص 685.

⁵ الإِضْبَارَةُ : ملف توجد به أوراق شخص. نفسه، ص 65 .



توجد بأحد أبواب جامع دمشق، فقد وصفها بشكل أبسط، إذ قال: بأنه رآها بمسجد دمشق على يمين بابا يدعى جيرون،-أي لم تكن في حضرة السلطان هذه المرة-، ووجدتها داخل غرفة كبيرة مستدير وفيها طيقان من الصفر¹، وتضم أبواباً صغاراً على عدد ساعات النهار ودبرت تدبيراً هندسياً، فعند انقضاء ساعة من النهار تسقط صنجتان من فمي طائرين كبيرين من نوع الباز يقفان في أعلى دفتي الباب داخل طاستان مثقوبتان أسفلهما، فعند وقوعهما تعودان داخل جدار الغرفة، وهنا ترى بأن طائرا الباز يمدان أعناقهما من جديد، وينغلق أحد الأبواب دلالة على مرور ساعة؛ ولا يزال كذلك عند كل انقضاء ساعة من النهار حتى تنغلق الأبواب كلها تنقضي الساعات.

¹ صَفْرُ: النحاس، أنظر: الصفدي، ص 352 . بينما يقول المؤرخ Viardo Louis بأنه البرونز. المرجع السابق، ص 138.



شكل 12 : المنجاة¹

¹ هونكة، شمس المرجع السابق، ص: 467.

أما بالليل فلها نظام توقيتي آخر، وذلك أنه يوجد بهذه الساعة قوس منحني يضم اثنتي عشرة دائرة من النحاس مخرمة محاطة بزجاج، وخلف الزجاج مصباح يدور بقوة الماء الذي يدور بانتظام مع الساعات، فإذا انقضت ساعة ما عم الزجاج ضوء المصباح وفاض شعاعها، فيبدو للأبصار دائرة محمرة، ثم انتقل ذلك الاحمرار إلى الطوق الآخر وهكذا حتى تنقضي ساعات الليل باحمرار الدوائر كلها. وقد صنعها محمد الساعتي للخليفة عبد الملك¹ في القرن السادس الهجري/ الثاني عشر ميلادي، وهي التي سماها ابن جبير بالمنجاة².

وتذكرني ضخامة الآلة بأجهزة الكمبيوتر الأولى التي كانت تشغل غرفا كاملة وصارت اليوم تحمل في الجيب، وكذلك نفس الشيء بالنسبة للساعات التي تطورت في ذلك الزمن وصارت تحمل في الجيب، بعد أن بسطها وطورها العالم المشرقي تقي الدين الراصد³، والفرق الرئيسي بين المنجاة الزيانية والمشرقية على ما يبدو، هو حديث الجارية التي تظهر من بين الخزائن المفتوحة مادة يدها بورقة مكتوب فيها الساعة المنقضية وهو تفصيل بشري وتظهر فيه بجلاء اللمسة البلاطية الزيانية.

¹ مصطفى ليبب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

² أبو الحسن محمد بن أحمد بن جبير، رحلة ابن جبير، دار القصة للنشر، الجزائر 2001، ص 200.

³ مصطفى ليبب عبد الغني، المرجع نفسه، ص 330.

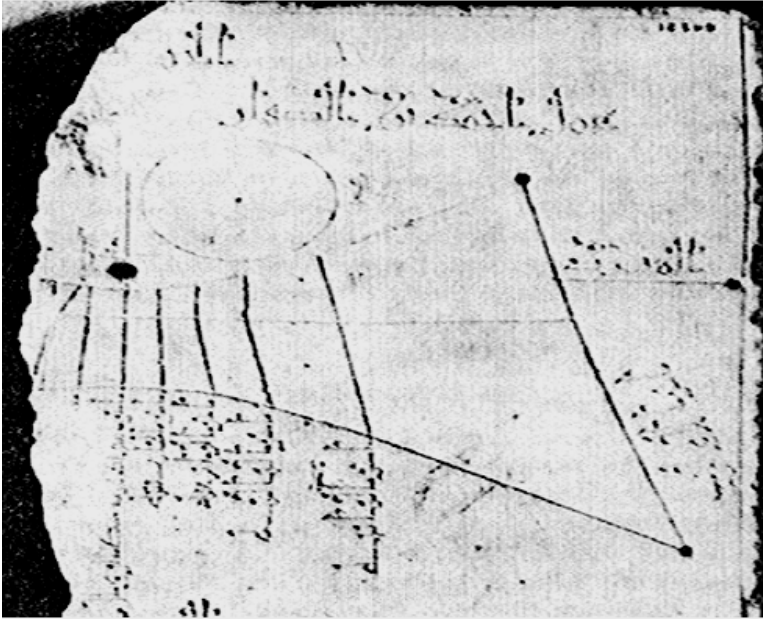
ويمكن ملاحظة أمر آخر مهم وهو أن ساعات النهار نجدها في حديث ابن جبير ولا نجدها في منجاة المغرب، ولا أرى أن منجاة الشرق أفضل من تلك التي بالغرب الاسلامي بل بالتأكيد فان وجودها بالمسجد يسمح للمشاهد لها بمراقبة مليّة وعن كُتب وفي أوقات مختلفة ليلا ونهارا، بينما يراها الناس في سهرات بلاطية مؤقتة ومحدودة الزمن .

فأرى أن المنجانات المشرقية لا تختلف عن نظيرتها الأندلسية السبّاقة في هذا الميدان كونها وجدت بالأندلس في القرن الثالث للهجرة، والزيانيون لم يظهروا بعد على الساحة ولكون المساهمة المغربية في العدوّة المقابلة لبلاد الأندلس في هذه الصناعة لم تبرز إلا في القرن السابع للهجرة أي بعد أربعة قرون مع ابن الرقام الذي تخصص في المزاوّل الشمسية الخفيفة أو عند المراكشي واللدان استفادا حتما من الخبرة الأندلسية لابن فرناس ومن تبعه كما أن آلة بهذا الحجم لا تُسير إلا بقوة منتظمة و متزامنة توفرها قوة الماء التي اعتمدت عليها المنجانات في المشرق وفي بلاد الأندلس .

ولم يكن ابن عباس في ساحة صناعة الساعات وحده فقد صنع ابن الأدمي ساعة زمنية دقيقة جدا بقيت ردحا من الزمن تستعمل من قبل المسلمين وورثها من بعده اللاتينيون¹، فكان لابن الصفار أيضا العالم الأندلسي إسهام في صناعة الساعات

¹ الدفاع، رواد علم الفلك، ص 61.

وهذا ما وجد من خلال مخطوطة موجودة باسبانيا تتحدث عن ساعات شمسية تدعى البَلَّاطَات برقم: ¹1289 وهي تدعى الرسالة الميكانيكية²، انظر الشكل المقابل رقم 13:



شكل 13: أقدم ساعة شمسية إسلامية صنعت في حوالي سنة 1000م في قرطبة من قبل ابن الصفار هذه النقوش موجودة تحدد صلاة الظهر والعصر وهي موجودة في متحف علم الآثار في قرطبة³

¹ خوليو سامسو، المرجع السابق ص : 1323.

² نفسه، ص 1323 .

³ Roshdi Rashed ،Encyclopedia of the History of Arabic Science،vol 1،Ed by،in collaboration with،RÉGIS MORELON ، P 164.

ويبدو أن رسالة الصفار للساعات لم تلق دراسة وافية كمخطوط أحمد بن خلف المرادي وقد اكتشف حديثاً، واسم رسالته غير متوفر تماماً في فهارس الكتب المعروفة وهو يشترك في ذلك ابن خلف المرادي، وقد عرف من مصادر ثانوية وثقت عنه مع التذكير بأن ابن الصفار تحدث عن البَلَّاتَات التي تكون غالباً أقل حجماً وأخف وزناً، وهي غير المنجانات الضخمة، وأحسب أن دارسها سيخرج حتماً بجواب حول الغموض والضعف الذي ساد تطور المزاول في العصر الأموي المدروس.

كما أنه يوجد في جداول ابن معاذ الزيجية إشارات إلى المزاول والساعات الشمسية وعرفنا ذلك بفضل أزياج ابن الرقام الغرناطي.

فلاحظ مما سبق بأن هناك عدة علماء اهتموا بصناعة الساعات وهم على العموم نفس العلماء الذين ساهموا في تطور الأسطرلاب والأزياج.

2) الساعتان الطليطيتان (بيلتا الطليطة)¹

لقد كان لابن الزرقالة الطليطي العالم الرياضي والفلكي مساهمة واضحة في ازدهار علم الخيل، وقد أثار إعجاب أهل عصره ومن بعده بما كان يخترعه من آلات وأجهزة فلكية، ولم تكن

¹ البيلة: حوض النافورة، وترادفها في الاستعمال أحياناً لفظة "خصة" وهي بالإسبانية والإيطالية (Pila)، وخبر البيلتين ووصفهما مذكور بتفصيل في مخطوطة الرباط: 38. كما يقول إحسان عباس محقق النسخ. أنظر: المقرئ التلمساني المصدر السابق، ج 1، ص 206.

معارفه الميكانيكية وفقاً على ميدان الفلك، بل امتدت إلى صناعة ساعات دقاقة أعجب بها الناس في مدينة طليطلة أيما إعجاب¹ بل وتعد من غرائب الأندلس فقد بنى بيلتين، وهما ساعتين كبيرتين بطليطلة على ضفة نهر التاجة² من جهة باب الدباغين وكانت تسير بنظام عجيب إذ كانت تفرغ من الماء بنهاية الشهر القمري ثم تمتلئ بالماء تدريجياً بحسب مراحل الهلال³، وإذا حدث وتكلف أحد ملأها أو إفراغها عادت لحالها الطبيعي بالنقصان أو بالزيادة، حتى إذا انتهى الشهر القمري ذي التسعة والعشرين يوماً فرغت اللَّيْلَتَانِ وهكذا دوليك .

وقد ظلت هاتان اللَّيْلَتَانِ أو الساعتان تعملان حين سقطت طليطلة عام 478هـ / 1085م، فتوقفت إحداهما، سنة 528هـ لما أراد الفنش⁴ الاطلاع على سرها كلف بها يهوديا بذلك، وقد وعده اليهودي بإعادتها أحسن مما كانت وكان يسعى لكشف

¹ غوستاف لوبون: حضارة العرب ترجمة عادل زعير . طبعة الحلبي، ص462.

² نهر التاجة RioToja: نهر يشق طليطلة قصبة الأندلس في القديم يخرج من بلاد الجلالقة ويصب في البحر الرومي، وفيه على طريق طليطلة قنطرة عظيمة قديمة البناء. أنظر: محمد الحميري، الروض المعطار، ص 127.

³ المقرئ التلمساني، المصدر نفسه، ج 1، ص 206 .

⁴ الفنش: هو ألفونسو6 Alfonso . ملك ليون وقشتالة على مدينة طليطلة، من أهم أحداث التاريخ الإسباني في العصور الوسطى؛ إذ كان هذا تويجاً للجهود المضنية، التي بذلت في حركة الاسترداد المسيحي، في القرن 11م . للمزيد أنظر: محمد القاضي، >> طليطلة ومدرسة المترجمين المدرسة الأولى للاستعراب الإسباني <<، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 10469 .

سرهما كما يقول صاحب النفخ، ولكنه بدل ذلك أوقفها للأبد
بينما استمرت الأخرى بالعمل لخمسین سنة أخرى¹.

ولكن من المعروف بأن الشهر القمري يزيد وينقص وليس
يدوم 29 يوما تماما فإذا كانت ساعة الزُّرْقَالِي المائِية تسير فقط
بأوجه الهلال، وهذه أعجوبة حقيقية كما أشار صاحب النفخ
ووصفها بأنها تجاوزت في سحرها وروعها تلك التي أخذ فكرتها
عن أعجوبة أخرى موجودة بأرين الهندية، ثم يبرر كلامه بالقول
بأن الموجودة بالهند تقع في موقع الاعتدالين بينما التي صنعها هو
فبعيدة عن ذلك المكان!² وفي الحقيقة أعجز عن تفسير كلامه
وأرى أن لا قيمة (فلكية) في كلامه إطلاقا كون الاعتدال بكل
بساطة لا يختص بالهند بل بكل أقطار الأرض ويحدث في مراحل
معينة ويبدو أنها المبالغة في التقدير إلى حد الإسراف
فحسب، الزُّرْقَالِي وان كان أهلا للتقدير بصنعه للساعتين
المائيتين، إلا أنه أول من سيرفض التفسير وهذه المقارنة لو سمعها،
وإضافة إلى أن المؤرخ أشار الساعتين بالِيبِلْتَيْن ولم يلمح أنهما
يشيران للوقت بتاتا فقد استحوزت عليه جهالهما وجلالهما أكثر
من أي شيء آخر، وأدهى من ذلك فقد أخطأ في اسم صانعها

¹ مصطفى ليبب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

² "... و هما أعجب من طلسم الهند، لأن ذلك في نقطة الاعتدال حيث لا يزيد
الليل على النهار، وأما هاتان فليستا في مكان الاعتدال،". أنظر المقرئ التلمساني
مصدر سابق، ج 1، ص 206.

فقال: بأنه عبد الرحمان¹ فكأن سحرها غطى عليه وعلى صانعها.
تطور صناعة الساعات مع المرادي:

يعد المرادي² أبو محمد أحمد بن محمد بن خلف، المرادي (نسبة إلى مراد، وهي قبيلة عربية يمنية معروفة في منطقة القنت³ بالأندلس)، من أبرع الأندلسيين الذين عرفوا في صناعة الساعات بأنواعها المختلفة وقد عاش في (5-6هـ/ 11-12م) وهو مخترع لم يتم التعرف عليه إلا مؤخرا وفي نهايات العقود الأخيرة للقرن

¹ ربما قصد أنه صنعها لعبد الرحمان الثاني، أي أنه خلط بين الصانع و المصنوعة له. الجهاز المذكور بتفصيل في مخطوطة الرباط: رقم: 38. وهذا الكلام نقلا عن المقري التلمساني، نفسه، ج 1، ص 206 .

² القرطبي، الأندلسي. فلكي، ومهندس، ومخترع. ولد المرادي في مدينة قرطبة في القرن (5هـ/ 11م)، ونشأ فيها، وبدأ حياته بأخذ العلوم العربية والشرعية، ثم تعلم علوم عصره في قرطبة، وبرع في العلوم التقنية وتخصص في صنع الأجهزة الآلية (الميكانيكية والمائية). وقد وفق إلى صنع آلات دقيقة جديدة ومبتكرة. ولم تذكر المصادر والمراجع التراثية الكثير عن حياته سوى أنه عاش في الأندلس في القرن الخامس الهجري، وقد شهد في زمانه تدهور الأحوال السياسية في بلاد الأندلس وخاصة مدينته قرطبة، ومع ذلك لم تمنعه تلك الظروف الصعبة عن الإبداع والاختراع. للمزيد أنظر في: محمد هشام النعسان، <<إسهامات ابن خلف المرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية>> المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين، (قرص صلب).

³ لقنت أو لقنت Alicante: مدينة من كورة تدمير وقيل في وصفها: مدينة صغيرة وهي اليوم عاصمة مديرية بحرية تسمى باسمها تقع جنوبي مديرية بلنسية وشرقي مديريتي البسيط ومرسية، وتعد من أكبر موانئ الساحل الشرقي. أنظر: المقري التلمساني، المصدر السابق، ج 1، ص 166.

العشرين وهذا بعد اكتشاف مخطوط قيم باسم: الأسرار في نتائج الأفكار¹، الذي يعتبر في الحقيقة أقدم كتاب متخصص في صناعة الساعات في الحضارة العربية الإسلامية قاطبة .

ورغم أن المخطوط تالف بنسبة 40 بالمائة فقد تمكن المؤرخون من إعادة ترميمه²، وقد اشتمل على نظم معقدة من المُسَنَّنات التَّدْوِيرية الرئيسية والجزئية ما لم يسبق به أحد وفعلا فان نظرة في مخطط إحدى ساعاته يصبنا بالذهول من براعته المتميزة في أجهزته (ينظر الشكل 10)، وقد استخدم تقنيات عديدة لسير ساعاته من الماء تارة وبالزئبق تارة أخرى! ف لأول مرة في التاريخ تستخدم هذه التقنية الفريدة سابقا بذلك أوروبا بقرنين من الزمان³، بل يعد أول من استخدم الزئبق في ساعاته على الإطلاق⁴ كما صمم ساعاته على نظم مسننات متشابكة وناقلة للقدرة التَّدْوِيرية فسبق أوروبا بأربعة قرون في هذا المجال أيضا⁵.

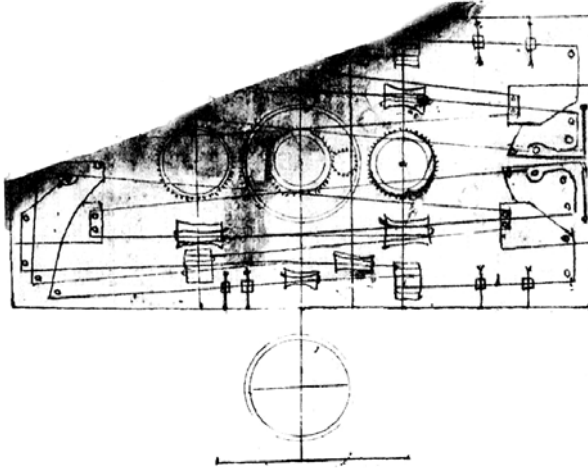
¹ سعد عبد الله البشري، المرجع السابق، ص 272.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1302

³ مصطفى ليبب عبد الغني، المرجع السابق، ص 329.

⁴ خوان فيرنيه، العلوم الفيزيائية والطبيعية والتقنية في الأندلس، المرجع السابق ص 1302.

⁵ نفسه، ص 1302 .



شكل : 14 هذا الرسم هو لمسلم أندلسي بارع في صناعة الساعات الزمنية ويظهر صفحة من مخطوطة ابن خلف المرادي الأندلسي، مكتبة لورانسiana بفلورانس. ويظهر آلية ذاتية الحركة¹ لاحظ المُسَنَّات والحلقات التَّدويرية والمُسَنَّات البارزة

وصمم المرادي 31 شكلاً وجهازاً، من الساعات الجديدة التي لا سابق لها، إذ أن أغلبها يتضمن أفكاراً جديدة، ومن بينها نجد 19 آلة تمثل ساعات مائية وكذلك ساعات زئبقية، وكلها تحتوي على تماثيل آلية ودواليب تحريكية تمكنها من التحرك على فترات زمنية محددة وبصورة مضبوطة مسبقاً، وتشير إلى مرور الساعات الزمنية.

¹ محمد هشام النعسان، المرجع السابق .

و قد صنف المرادي 5 أنواع من الساعات نذكر منها:

- آلة الساعة المائية ذات الغزلان
- الآلة الأولى (العرض المسرحي):
- الآلة الثانية (الفارسان)¹

وهذا غيض من فيض مما في كتابه القيم، بحيث أنه استخدم مصطلحات جديدة لم يسبقه إليها أحد ما يؤكد بشكل قاطع اختراعاته الأصلية الأصيلة²، وهذا معناه أنه لم ينقل ممن سبقه من ابن فرناس بن الصلت ولا الزرْقَالِي بل كانت له بصمة واضحة وتفكيراً إبداعياً وابتكارياً بدون سابق.

ولا جدل فانه مخترع بارع جدا بل لعله الأفضل على الإطلاق، وقد أشار الدكتور مصطفى ليب عبد الغني بأن الجزري (ت607هـ) وصف عشر أنواع من الساعات ووصفه بأنه الأهم في كتب الساعات حتى عصر النهضة الأوروبية بينما ألاحظ أن المرادي ألف حول 31 جهازاً في مخطوط دقيق محدد بالساعات، وهذا يؤكد القول بأن المرادي أهم منه رغم كونه أسبق زمناً وأحسن اختراعاً وإبداعاً.

وفي الحقيقة ورغم أهمية مخطوط المرادي الحديث الاكتشاف فهو قد يطرح من التساؤلات الكثير الكثير وذلك في مصطلحاته وآرائه وإرثه الحضاري وأقصد إمكانية وجود ساعات

¹ نفسه.

² خوليو سامسو، المرجع السابق، ص 1302 .



صنعها أو مخطوطات تتحدث عن مآثره الحضارية، ثم هل هنالك مخطوطات أخرى مخبأة أو منسية عنه أو عن علماء آخرين، فمثلا: ابن الصفار عرفنا أنه صنع ساعات شمسية بفضل ترجمات لاتينية قديمة ولعل الوقت يأتي ليخبرنا يوما بوجود مخطوطات قيمة أخرى باقية من المحرقة الكبيرة التي تعرض لها الأندلس بعد السقوط مثل ما حدث مع خلف المرادي .

حاولت مختلف الحضارات ومنذ القدم قياس الزمن، وكذا فعل العرب في العصور القديمة، فلما جاء الإسلام وفرضت شرائعه صار الأمر ملحا وضروريا وحتميا من أجل العبادات وإقامة الشعائر أساسا، فابتكرت لذلك مختلف المزاويل والساعات، وبرع الأندلسيون في هذه الصناعة بشكل مميز بصناعتهم مختلف الساعات الظلية والرملية والميكانيكية المعقدة، وكان المساهمة الأندلسية بما ابتكرت واخترعت وطورت من هذه الأجهزة وكالعادة مساهمة راقية ومتميزة.



خاتمة

في نهاية هذا العمل الذي حاولت من خلاله تضمين خلاصة للملاحظات والاستنتاجات التي توصلت إليها، وذلك بالتعريف بعلم الفلك ودواعي الاهتمام به ورصدت فيه كما مهما من أنبغ علمائه في العهد الأموي بعهديه الإمارة والخلافة وكذا في عصر ملوك الطوائف، وهذا ضمن إطار تقومي شامل لعلماء الفلك بالأندلس، وتقييمي للإسهامات الفلكية للأندلسيين، فأبرزت إسهاماتهم في هذا المجال وذلك بتتبع أهم مصنفاتهم وكتبهم في مختلف المجالات الشرعية والأدبية وغيرها مع التركيز على كتب علم الفلك والأزياج .

كما أوليت عناية خاصة بآلاتهم الفلكية التي اعتمدها في أرصادهم، محاولا من خلال ذلك إظهار أبرز الآثار الأندلسية وأهم البصمات العلمية المضافة لها وقد خرجت بنتائج طيبة فاقت أحيانا بالبحث والتمحيص والمقارنة والتحليل ما كنت أنتظره.

فلقد اتضح لي صحة الكثير من الأمور الهامة، كما برهنت على أمور أخرى والتي أراها في غاية الأهمية، ووصلت إلى نتائج تاريخية دقيقة جدا حتى أنني ترددت من أن أذكرها في بعض الأحيان، إلا أنني سردت بعضها بعد تمحيصها وإظهار الدليل والبرهان، ويبرز ذلك خاصة في باب الأجهزة الفلكية الأندلسية

التي هي نقطة بارزة وهامة، وتمثل نجاحا مميزا في تاريخ الحضارة الإسلامية بالأندلس.

وأبدأ مع العوامل فقد ساهمت في تطور علم الفلك بالأندلس عوامل سياسية واجتماعية وفكرية شتى بفضل الجذور الحضارية والدينية والثقافية المشرقية.

كما تآزرت مختلف العلوم الرياضيات وحساب المثلثات وعلم الحيل في سبيل نهضة علم الفلك.

كان الإسلام أكبر دافع لتطوير علم الفلك لحاجة لمعرفة أوقات الصلاة وتحديد اتجاه القبلة ونصوص القرآن الكريم للتدبر في خلق الله، فبدأ الأمر بالترجمة لترث الأمم السابقة ثم الأرصاد وتطوير الآلات وذلك بفضل العلوم العديدة التي آزرت علم الفلك كالرياضيات والمثلثات وعلم الحيل.

ومن النتائج التي تحققت منها هي المعارف الكثيرة التي كانت تميز علماء الأندلس وان كانت هذه الخاصة معروفة لدى علماء الحضارة الإسلامية على العموم، إلا أنني هنا طبقتها على فلكيي الأندلس فكانت توافقهم كثيرا حتى أنه قيل في قاضيها الوقشي:

وكان من العلوم بحيث يقضي له في كل علم بالجميع

وما أذهلني حقا أن شخصا كزرياب المغني، كان من بين اهتماماته علوم الفلك.

ومن أبرز النتائج التي تحققت منها بالدليل العددي والكمي هو أن علم الفلك تطور كثيرا عند الأندلسيين في العهد الأموي الطويل، وازدهر في عصر ملوك الطوائف بالرغم من قصر مدة عصر الطوائف بالمقارنة مع العصر الأموي -أي حوالي 3 قرون من الوجود الأموي بالمقارنة مع عقدين من الزمن الطائفي المضطرب- فان عدد العلماء كاد أن يكون مضاعفا وهي من الخصائص الأندلسية الفريدة التي تميز بها الأندلس وكأن الأزمة تصنع الهمة، فحتى هذه العلوم التي برع فيها الأندلسيون جاءت من المشرق رئيساً غير متأثرة في طريقها لا بالحواجز الجغرافية ولا الاختلافات السياسية والعقائدية البينة.

كما بينت بالدليل على أن هناك حدا فاصلا بين الفلك والتنجيم عند علماء الإسلام، فرغم أن وسائل الرصد والأجهزة المستخدمة في هذين المجالين تستعمل من لدن الطرفين، ورغم أن الطرفان (الفلكيين والمنجمين) يتوصلون في النهاية إلى النتائج نفسها إلا أن الفلك تميز بالدقة العلمية ووصف الظواهر الكونية بينما راح التنجيم يحلل الأمور ويؤولها تأويلا غيبيا ومستقبليا وقد فصلَ الكثير من علماء المسلمين في تلك الفترة بين الفلك وبين التنجيم، على أنهم رغم ذلك عدوه علما وهذا حتما لاعتماده على طرق علمية بحتة.

ولقد صهرت الحضارة الإسلامية بالأندلس جما غفيرا من العلماء من مختلف الأعراق العربية والبربرية الأجنبية واليهودية في قبة واحدة لتطوير العلوم، باعتماد الكفاءة والتبحر في هذا الباب بصرف النظر عن العرق والدين، فكان الفريق الطليطلي مثلا واضحا على ذلك.

ورغم افتقار الأندلس لمرصد متطورة تشبه تلك التي عرفها المشرق الإسلامي، فإن هذا لم يقف حائلا أبدا أمام الرقي الأندلسي اللافت في علوم الفلك وصناعاتها الزيجية وكذا الابتكارات التقنية للأجهزة الفلكية، وهي الأعمال التي بقيت بصمتها قوية بارزة في الحضارة الإسلامية والإنسانية، وما جهاز الزرقالة الأندلسية إلا خير مثال على التقنية الناشئة التي هيمنت لاحقا على ساحة الصناعة الأسطرلابية في بلاد المشرق والمغرب وفي البلاد اللاتينية لقرون كاملة.

لقد تميز الأسطرلاب الأندلسي بتقنية مستحدثة وغير معهودة، ويتبين ذلك في رسم المَقْنَطَرَات بالصفحة والاستغناء عن العنكبوت، وهذه تقنية أندلسية فريدة، لم يسبقهم إليها غيرهم، وقد تسابق علماء الشرق لصناعته وتحسينه والإضافة إليه في الأندلس وفي أصقاع العالم الإسلامي، ولقد أوردت في الملاحق صورا مفصلة للأجيال الجديدة من للأسطرلاب الكونية التي هي أرقى من القديمة لسبب وجيه جدا وهو استخدامها في كل مكان

عكس الأسطرلابات الأخرى التي تتخصص بخطوط عرض محددة
المعالم.

كما وجدت بأن الأجهزة الفلكية الأخرى لم تلاق نفس
النجاح المشهود للأسطرلابات كذات الحلق التي نسيت سريعا
مثلما حدث في المشرق وكذلك نفس الأمر لأنواع أخرى من
الرباعيات واللات تحديد القبلة وغيرها.

كما ساهم علماء الفلك بالأندلس في الصناعة الزيجية
الحسابية المبنية على القوانين العددية، فقاموا بأعمال طيبة وقدموا
جداول دقيقة جدا عن حركات الكواكب والنجوم اعتمادا على
الزيج الخوارزمي المعتمد بدوره على المدرسة الفلكية الهندية إلا
أن علماء الفلك بالأندلس أبدعوا فيه ولم يتقيدوا به تماما إذ أنهم
أضافوا له المذهب البطليموسي اليوناني وضمنوه أفكار البتاني
الإسلامية، وطبقوه على حسب جغرافية مدنهم ببلاد الأندلس
وجذوؤوه في جداول وروزنامات بتقويم هجري إسلامي مفصل
بعد أن كان يعتمد تقويما فارسيا لأكثر من نصف قرن-وهي من
محاسن الأندلس-، فصبغت الأزياج صبغة أندلسية بمزيج
حضاري لأمم قديمة وأمة إسلامية مشرقية ولعل أشهر الجداول
التي ظهرت، هي الجداول الزيجية الطليطلية التي دعت ألفونسية
بعد أن ترجمت إلى اللغات اللاتينية واعتمدت أساسا للتعديل
والتقويم حتى عصور متأخرة من النهضة الأوروبية .

لقد تطرقت الأزياج الفكية إلى دراسة مجموعة هامة من المواضيع الكونية الدقيقة والمعقدة، كما اهتمت دراساتهم بأمور علمية فاقت إمكانيات أجهزتهم المبتكرة و المطورة ومثل ذلك حركة الإقبال والإدبار أو الحركة الإرتعاشية للأرض وتغير محور دوران الأرض وتغير الفصول عبر الزمن، كما اهتمت أيضا بأمور أخرى كأوقات السنة وفصولها، عدد الشهور وأيامها والمطالع المختلفة للشمس، وقدر ميلها وارتفاعها واختلافها في الظل عند استوائها، وتعاقب الأيام وملاحظة أختلاف فتراته زيادة ونقصانا .

ومن الإسهامات الأندلسية الهامة في مجال علم الفلك هو حساب الزمن وقياسه فقد صنع الأندلسيون مختلف الساعات الشمسية والمائية والميكانيكية ومن مختلف الأنواع والأحجام فمنها البلاطات الظلية وأنواعها والمنجانات المائية وساعات رملية وغيرها، وهنا أيضا ظهر الإبداع والابتكار الأندلسي راقيا مع خلف المرادي، الذي بز فطاحل علماء المشرق الذين جاؤوا من بعده ولم يأتوا بمثل ما أتى به، ولا شيء يمكن أن يبرز أهمية الإسهام الأندلسي ومكانته ويدل على فعاليته، وهو أن أقدم ساعة ظلية معروفة، وأقدم مخطوطة في صناعة الساعات أصلهما أندلسي!! هذه الساعة التي وجدت صورة لها تظهر بأن الأمر كان أكثر إشراقا مع الأندلسيين في صناعة الساعات الظلية وتقديم

صورة لساعة متطورة لابن الصفار يدحض قول المؤرخ الإسباني خوليو الذي لم يطلع عليها حتما.

وفي الأخير يمكنني طرح بعض التساؤلات التي تتبادر إلى ذهني (لأنك علمت شيئا وغابت عنك أشياء) التي أراها جديرة بالبحث وهي:

1. علاقة الأئواء بالفلك في الجاهلية والإسلام أمر شيق وطريف وما الصحيح فيه من الخطأ وما تفاصيل تقاطعه بالتنجيم وبالفلك؟

2. قسم العلماء العلوم الى فروع معقدة كعلم نزول الغيث علم امارات النبوة وعلم قوس قزح ... فهي علوم لحاجة لمن يصنفها ويفسر كنهها

3. رغم العدد الهام من العلماء الا أنه من العجيب أنني لم أصادف نساء فلكيات أو في العلوم الدقيقة في بلاد الأندلس رغم وجود نساء في الأدب و الشعر والعلوم الفقهية وكأن الأمر يحتاج لدراسة.

4. لابد من إمطة اللثام عن المراصد اذ تؤكد المصادر العربية والأجنبية وجود مرصد واحد هو الجيرالدا فهل هنالك مراصد أخرى تأتي في زمن آخر وأين تقع؟؟ أو أين كانت موجودة؟ وكيف كانت؟

5. رغم آلاف المراقبات ورغم بعض الأصوات المعارضة التي أطلقها ابن سينا والبتاني المشرقيان، وعبد الله السرقسطي وابن

الشاطر الأندلسيان وغيرهم فقد ظل الكون حبيس النظام
البطييموسي لماذا وأين كان الخلل؟

6. تحتاج المزاوِل الشمسية لدراسة أعمق. كون المراجع أشارت
إلى وجود مخطوط لابن الصفار

7. دراسة حول البوصلة، فهل هي عربية وماذا أضاف العرب
للصينية وكيف استعملت في البحار، خاصة مع قضية الإخوة
المغربين.

هذه بعض أهم المواضيع التي أراها مهمة للبحث والتمحيص
ومنها ما حاولت الإجابة عنه إلا أنني أطرح التساؤلات
والفرضيات وهذه هي الطبيعة البشرية التي وكلما ازدادت علما
ازدادت بالتالي فضولا (وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ
إِلَّا قَلِيلًا) [الإسراء/ 85]

والله المستعان وهو ولي السداد والتوفيق
والحمد لله رب العالمين.

المصادر والمراجع

أولاً: المخطوطات

1. البخلي (علي بن أحمد) ، المدخل في حركات النجوم. نسخة مصورة من موقع المصطفى من صفحة:

www.4shared.com /file / 47202136 / 394778 .Html

تاريخ التحميل : 06 - 04 - 2009

2. ابن بشر الإسرائيلي ، في المسائل النجومية

html /- F4cebc61 /6478055 /get /com.4shared.www

تاريخ التحميل : 06 - 04 - 2009

3. عبد الحليم القصري سليم زادة ، بهجة الألباب في علم الأسطرلاب،
pff. gap php life = m00370 / depot 3 /info arabic.al mostafain.www

تاريخ التحميل : 06 - 04 - 2009

ثانياً: المصادر المطبوعة

القرآن الكريم.

1. ابن الأَبار (أبو عبد الله محمد بن أبي بكر القضاعي) ، (ت 658هـ/ 1091م)، التكملة لكتاب الصلة، تحقيق: الفريد بل ، وابن أبي شنب ، طبع بالمطبعة الشرقية للأخوين بونطانا، الجزائر 1337هـ/ 1919م.
2. إخوان الصفا ، رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا ، موفم للنشر الجزائر 1992.

3. ابن أبي أصيبعة ، (ت 668هـ/ 1269م)، (موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي)، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق: نزار رضا، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت، 1965م.

4. البتاني، (أبو عبد الله بن محمد بن سنان بن جابر) (ت317هـ) تح: كارلو نالينو، الزيج الصابئ، تر: كارلو ألفونسو نيلانو، a pud U: Prostal Heoplum 1899 م.
5. البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد) (ت440هـ/ 1048م)، التفهيم لصناعة التنجيم، تحقيق: علي حسن موسى، نيوي للدراسات والنشر والتوزيع، سورية دمشق، دار الكتاب العربي، دمشق، 2003م.
6. الثعالبي (أبو منصور عبد الملك بن محمد بن محمد بن إسماعيل) (ت429هـ/ 1038م)، يتيمة الدهر في محاسن أهل العصر، تحقيق: محمد محي الدين عبد الحميد، الطبعة الثانية، 1393هـ/ 1973م، دار الفكر بيروت، المجلد 1، الجزء 2.
7. أبو الحسن علي ابن عبد الرحمان بن أحمد لب يونس بن عبد الأعلى بن موسى بن ميسرة بن حفص بن حيان، الزيج الكبير الحاكمي، تح: Cen CAUSSIN، مطبعة الجمهورية باريس، 1804م.
8. الحسيني (محب الدين أبو الفيض السيد مرتضى الوسطي الزبيدي الحنفي) (ت1178هـ)، تاج العروس من جواهر القاموس، الجزء 3 1306هـ.
9. الحموي (شهاب الدين أبي عبد الله ياقوت بن عبد الله) (ت626هـ/ 1228م)، معجم البلدان، تحقيق محمد الأمين الخانجي 1323هـ/ 1906م، الجزء 1.
10. الحميدي (أبو محمد بن أبي نصر فتوح بن عبد الله الأزدي الأندلسي) (ت488هـ)، جذوة المقتبس في ذكر ولاية الأندلس، تحقيق: روحية عبد الرحمان السويفي، منشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1417هـ/ 1997م.

11. الحميري (أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن عبد المنعم)،
(ت 900هـ/ 1495م) ، الروض المعطار في خبر الأقطار، تحقيق: إحسان عباس، الطبعة 2، مؤسسة ناصر للثقافة، بيروت، 1980 م .
12. ابن الخطيب (لسان الدين) (ت 766هـ/ 1339م)، الإحاطة في أخبار غرناطة ، تحقيق إحسان عباس، الطبعة 2، مكتبة الخانجي القاهرة 1339هـ/ 1973م المجلد 1 ، الجزء 1.
13. الخوارزمي جمال الدين أبي بكر، كتاب مفيد العلوم ومبيد الهموم طبعة دمشق، 1323هـ/ 1906م.
14. الدميري (كمال الدين)، (ت 808 / 742 هـ)، حياة الحيوان الكبرى طبع بمصر.
15. الذهبي (شمس الدين أبو عبد الله)، (ت 748هـ/ 1347م)، تذكرة الحفاظ من الطبقة الحادية عشر إلى الطبقة الرابعة عشر، مراجعة عبد الرحمن بن يحيى المعلمي ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت، الطبعة 4 1376هـ/ 1956م الجزء 3-4.
16. الشنتريني (أبو الحسن علي بن بسام)، (ت 586هـ/ 1190م) الذخيرة في محاسن أهل الجزيرة، تحقيق: إحسان عباس، دار الثقافة للنشر والطباعة بيروت 1399هـ/ 1979م ، الجزء 2.
17. الصفدي (صلاح الدين بن خليل بن أيبك)، (ت 764هـ/ 1362م) الوافي بالوفيات، تحقيق: رمضان عبد التواب، مكتبة الخانجي، القاهرة 1407هـ/ 1987م .
18. الضي (أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة)، (ت 599هـ/ 1202م) بغية الملتبس في تاريخ رجال أهل الأندلس، تحقيق : إبراهيم الأبياري ، دار الكتاب العربي، بيروت ، 1967 .

19. ابن العربي، (الفرج غريغوريوس بن أهارون الملطي)، (ت في حدود سنة 1266هـ)، تاريخ مختصر الدول، تحقيق: سلام المنصور، محمد علي بيضون_دار الكتب العلمية، بيروت، 1418هـ/1997م.
20. الفارابي أبو نصر، (نحو 350هـ/961م)، إحصاء العلوم، تقديم: علي بوملحم، دار ومكتبة الهلال، بيروت، لبنان، 1996.
21. ابن الفرضي (أبو الوليد عبد الله بن محمد بن يوسف بن نصير الأزدي)، (ت 403هـ/1012م)، تاريخ علماء الأندلس، تاريخ العلماء والرواة للعلم بالأندلس، تحقيق: روحية عبد الرحمان السويقي، منشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية بيروت لبنان 1417هـ/1997م.
22. الفيروزآبادي (محمد بن يعقوب)، (ت 830هـ/1428م)، البلغة في تراجم أئمة النحو واللغة تحقيق: محمد المصري، جمعية إحياء التراث الإسلامي، الكويت، 1407هـ.
23. الفيومي (أحمد بن محمد بن علي المقرئ)، (ت 771هـ/1369م) المصباح المنير في غريب الشرح الكبير، د د ن، 1322هـ، الجزء 1.
24. القزويني (أبو عبد الله محمد بن يزيد) (ت 273هـ/886م)، سنن ابن ماجه، تحقيق: بشار عواد معروف، دار الجيل، 1418هـ/1998م.
25. القزويني (زكرياء بن محمد بن محمود)، (ت 682هـ)، آثار البلاد وأخبار العباد، تحقيق: فرديناند وستنفلد، 1848م.
26. القفطي (جمال الدين أبي الحسين علي بن القاضي الأشراف)، (ت 646هـ/1248م)، أخبار العلماء بأخبار الحكماء، تحقيق: محمد أمين الخانجي الكتبي، مطبعة السعادة، مصر، 1326.
27. الكتبي (محمد بن شاكر)، (ت 764هـ/1362م)، فوات الوفيات تحقيق: إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1973م.
28. المسعودي (أبو الحسن علي بن الحسين بن علي)، (ت 346هـ/957م)، التنبيه والإشراف، طبع في بريل، ليدن، 1893م.

29. المقرئ التلمساني أحمد بن محمد (ت 758هـ/ 1357م)، نفع الطيب من غصن الأندلس الرطب ، تحقيق: إحسان عباس، دار صادر، بيروت 1997م، الجزء 4.
30. المقرئ (تقي الدين أحمد بن علي)، (ت 845هـ/ 1441م)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار المعروف بالخطط المقرئية، تحقيق: محمد زينهم ومديحة الشرقاوي، مكتبة مدبولي، القاهرة، 1998.
31. ابن النديم محمد بن إسحاق أبو الفرج (ت 235هـ/ 849م) الفهرست، دار المعارف للطباعة والنشر سوسة تونس، د ت.
32. النويري (شهاب الدين بن أحمد بن عبد الوهاب)، (ت 733هـ/ سنة 1331م)، نهاية الأرب في فنون الأدب، تحقيق: سعيد عاشور، مطابع كوستاتسوماس وشركائه، القاهرة، وزارة الثقافة والإرشاد القومي المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، القاهرة 1401هـ/ 1980م.
33. ابن بشكوال (خلف بن عبد الملك بن مسعود)، (ت 578هـ/ 1182م)، الصلة، تحقيق: إبراهيم الأبياري، دار الكتاب المصري، ودار الكتاب اللبناني، 1410هـ/ 1989م.
34. ابن حيان القرطبي، (ت 469هـ/ 1076م)، المقتبس من أنباء أهل الأندلس ، تحقيق: محمود علي مكي، المجلس الإسلامي الأعلى لجنة إحياء التراث الإسلامي (وزارة الأوقاف)، القاهرة ، 1415هـ/ 1994م .
35. ابن خلدون عبد الرحمان ، (ت 808هـ/ 1406)، المقدمة ، ضبط الأستاذ شحاته، مراجعة، سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر بيروت، 1421/ 2001م.

36. ابن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبي بكر) (ت 681هـ/ 1282م)، وفيات الأعيان وأنباء الزمان، تحقيق: محمد عبد الرحمن المرعشي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، 1417هـ/ 1997م الجزء 3.

37. خليفة بن خياط (أبو عمرو بن أبي هبيرة الليثي العصفري) (ت 240هـ/ 854م) تاريخ خليفة، تحقيق: سهيل زكار، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، 1993م/ 1414 هـ .

38. ابن سعيد المغربي (أبو الحسن علي بن موسى)، (ت 685هـ/ 1286م)، كتاب الجغرافيا، تحقيق: إسماعيل العربي، الطبعة 2 ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1982.

39. بن صاعد (أبو القاسم صاعد بن أحمد)، (ت 250هـ/ 864م) طبقات الأمم، تحقيق: حسين مؤنس، دار المعارف القاهرة، مصر، 1998.

40. أبو عبد الله (بن عبد الملك الأنصاري محمد بن محمد الأوسي المراكشي)، (ت 703هـ/ 1303م)، السفر الخامس من كتاب الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، تحقيق: إحسان عباس، دار الثقافة بيروت، 1965.

41. عبد الواحد المراكشي المراكشي (محي الدين أبي محمد بن علي التميمي)، (ت 647هـ/ 1239م)، المعجب في تلخيص أخبار المغرب، محمد سعيد العريان، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالجمهورية العربية المتحدة، د ت.

42. ابن عبد ربه (أبو عامر أحمد بن محمد الأندلسي)، (ت 328/ 993م) العقد الفريد، شرح أحمد أمين وآخرون، الطبعة 2، دار الكتاب العربي بيروت، 1372هـ/ 1952 ، المجلد 3.

43. ابن فرحون (إبراهيم بن نور الدين)، (ت 797هـ/ 1394م)، الديباج المذهب في معرفة أعيان المذهب، تحقيق: مؤمنون بن محي الدين الجنان، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 1996.

ثالثاً: المراجع

أ- المراجع العربية:

1. أحمد عبد الرزاق أحمد ، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية دار الفكر العربي، القاهرة، 1411هـ/ 1991م.
2. أحمد عبد الباقي، معالم الحضارة العربية في القرن الثالث الهجري، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت، 1991 .
3. آدم ميتز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام، ترجمة: محمد عبد الهادي، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر 1377هـ/ 1957م .
4. أنخل جنتال بالثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي، تر: حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية د ت.
5. الباباني إسماعيل باشا بن محمد أمين بن مير سليم ، إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون ، دار إحياء التراث العربي، بيروت لبنان 1955م
6. البغدادي إسماعيل باشا، هدية العارفين وأسماء المؤلفين والمصنفين دار إحياء التراث العربي ، بيروت ، 1951م .
7. الجيوسي سلمى ، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس، تحقيق: سلمى الجيوسي، بيروت 1989 ، الجزء 2 .
8. الدفاع علي عبد الله، أثر علماء العرب والمسلمين في تطوير علم الفلك، مؤسسة الرسالة ، الدار السعودية للنشر.

9. الزركلي خير الدين ، الأعلام قاموس لأشبه تراجم الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، الطبعة 4، دار العلم للملايين، بيروت، 1986 .
10. القنوجي صديق بن حسن ، أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، تحقيق: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت، 1978، ج 2.
11. الهاشمي عبد المنعم ، موسوعة العلماء والعباقر المسلمين، دار مكتبة الهلال، بيروت، دار البحار، 2008 م / 1429 هـ .
12. جواد علي ، المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام، الطبعة، دار العلم للملايين، بيروت ، مكتبة النهضة ، بغداد، 1980 م ، الجزء 3.
13. جودة هلال ، محمد محمود صبح، قرطبة في التاريخ الإسلامي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1986 م.
14. جورج زيدان ، تاريخ التمدن الإسلامي ، تح حسين مؤنس ، دار الهلال، 1973، الجزء 3 .
15. حاجي خليفة مصطفى بن عبد الله القسطنطيني الشهير بالملا كاتب الجلي، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع 1017/1067 هـ ، الجزء 2.
16. حبش محمد ، المسلمون وعلوم الحضارة ، مطبعة الصباح دمشق 1412 هـ / 1992 م .
17. حسن إبراهيم حسن ، تاريخ الإسلام الديني والثقافي والاجتماعي الطبعة 14 ، دار الجيل، بيروت، ومكتبة النهضة المصرية، القاهرة 1416 هـ / 1996 م .
18. حنا خوري، تاريخ الأدب العربي، المكتبة البوليسية ، الطبعة 10 بيروت ، 1980.
19. دوزي، ملوك الطوائف نظرات في تاريخ الإسلام، ترجمة: كامل كيلاني، عيسى ألباني الحلبي وشركائه القاهرة، مصر، 1351 هـ / 1933 م.

20. ديورانت ول ، قصة الحضارة (عصر الإيمان) ، ترجمة: محمد بدران الإدارة الثقافية في جامعة الدول العربية القاهرة، 1965، ج 13-14 (الجزء الثاني عشر من المجلد الرابع عشر).
21. ستانود كب ، المسلمون في تاريخ الحضارة، ترجمة: محمد فتحي عثمان، الدار السعودية للنشر والتوزيع، 1402هـ/ 1982.
22. سركيس اليان ، معجم المطبوعات، مركز الثقافة الدينية القاهرة مصر، د ت ، مصر، الجزء 1 .
23. طوقان قدري حافظ ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك دار الشروق، بيروت، دار الشروق، القاهرة ، د ت ، مصر .
24. طوقان قدري حافظ ، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، الفاخرية الرياض، دار الكتاب العربي، د س ن ، بيروت.
25. عباس إحسان ، العرب في صقلية، دار الثقافة ، بيروت ، 1975.
26. عباس محمود العقاد ، أثر العرب في الحضارة الأوروبية، دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 2002م.
27. عبد العزيز سالم ، بحوث إسلامية في التاريخ والحضارة، القسم 2، دار الغرب الإسلامي د ت .
28. عرابي سمير، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب المسلمين، دار الكتاب الحديث، 1419هـ/ 1999م.
29. عطية أحمد عبد الحليم ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، دار الفجالة ،مصر، 1991 م .
30. عكاوي رحاب خضر، موسوعة عباقرة الإسلام في الطب والجغرافية والتاريخ والفلسفة ، دار الفكر العربي بيروت، 1993، الجزء 2.
31. عماد عبد العزيز مجاهد ، أطلس النجوم، مراجعة: بول كونيتش المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1997.

32. عيدروس محمد حسن ،ابن ماجد الفلاح الفلكي، دار المتني للطباعة والنشر، أبو ظبي 1992.
33. عينان محمد عبد الله، الآثار الإسلامية الباقية في البرتغال وإسبانيا الطبعة 2، مطبعة الخانجي، القاهرة، 1417هـ/ 1997م .
34. عينان محمد عبد الله ، دولة الإسلام في الأندلس، العصر الثاني، دول الطوائف منذ قيامها حتى المرابطي، ط4، مكتبة الخانجي القاهرة، 1417هـ/ 1997م.
35. فرشوخ محمد أمين، موسوعة عباقرة الإسلام في الفلك والعلوم البحرية وعلم النبات وعلم الميكانيك، دار الفكر العربي، بيروت، 1995 الجزء 5.
36. فروخ عمر، الحضارة الإنسانية وقسط العرب فيها، الطبعة 2، دار لبنان للطباعة والنشر، بيروت، 1400هـ/ 1980م .
37. فيليب حتي ، العرب تاريخ موجز، الطبعة 6، دار العلم للملايين بيروت، 1991.
38. قصي الحسين ، موسوعة الحضارة العربية الإسلامية العصر الأندلسي، دار البحار، بيروت ، 2005 .
39. قلاتي عبد القادر ، الدولة الإسلامية في الأندلس من الميلاد إلى السقوط ، دار وحي القلم، دمشق، ودار الأصالة، بئر توتة الجزائر، 1427/ 2006.
40. القنوجي (صديق بن حسن)، (ت1307هـ)، أجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، تحقيق: عبد الجبار زكار، دار الكتب العلمية بيروت، 1978م.
41. كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربي، ترجمة: عبد الحليم النجار، الطبعة 5، دار المعارف، القاهرة

42. كارل بروكلمان ، تاريخ الشعوب الإسلامية، الطبعة 5، ترجمة: نبيه أمين فارس ، منير البعلبكي، دار العلم للملايين، بيروت، 1968م .
43. كحالة عمر رضا ، معجم المؤلفين تراجم مصنفى الكتب العربية الجزء 6 ، مكتبة المثنى، بيروت، ودار إحياء التراث العربي بيروت، 1957م.
44. كراتشكوفسكي أغناطيوس يوليانوفيتش، تاريخ الأدب الجغرافي العربي، ترجمة: صلاح الدين عثمان هشام، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة ، 1957م، الجزء 1.
45. كرد علي، غابر الأندلس وحاضرها، المطبعة الرحمانية بمصر، 1341هـ / 1923م .
46. كليفورد.ا. بوزروث، كتاب الأسرات الحاكمة بالأندلس، مراجعة: سليمان إبراهيم العسكري ، الطبعة 2، مؤسسة الشارع العربي ، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية ، ج ع م ، 1995 .
47. مؤنس حسين ، أطلس تاريخ الإسلام، الزهراء للإعلام العربي مصر، 1407/ 1989.
48. مؤنس حسين ، معالم تاريخ المغرب والأندلس، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر ، بيروت، ودار ومطابع المستقبل، مصر، 1980.
49. محاسنة حسنين محمد، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي ، العين ، الإمارات العربية المتحدة، 2000/ 2001 م .
50. مرحبا محمد عبد الرحمان ، المرجع في تاريخ العلوم عند العرب، دار الجيل، بيروت، 1998م .
51. ميموني جمال، قسوم نضال ، قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار العظيم ، الطبعة 2، دار المعرفة الجزائر، 2002م.
52. نقشبندي أسامة ناصر ، ظمياء محمد عباس، مخطوطات الفلك والتنجيم في المتحف العراقي، دار الرشيد للنشر، العراق، 1983م .

53. يافوت سالم ، نحن والعلم دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1995.
54. يحيى شامي ، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي الإسلامي، دار الفكر العربي، بيروت، 1997م.
55. م. م. شريف، دراسات في الحضارة الإسلامية، دار الفكر الإسلامي منابعه وآثاره.
- ب) المراجع الأجنبية.

1. A M. Sidillot , Interoduction au Traite d'Astronomie d'Aboul Hhassan Ali , جامع المبادئ والغايات , IMPRIMERIE ROYALE, 1833.
2. Henri Jahier , Nourddine Abdelkader , Le Livre de la Génération du Fœtus et le Traitement des femmes enceintes et des Nouveau-nés
3. Le Maquis de Laplage , Presis de l'Histoire de l'Astronomie , Mallet , Bachelier , imprimerie, Ed 2 , Paris , 1863.
4. le Bon Gustave, La Civilisation des Arabes, Fermin-Didot et cie , 1884.
5. Louis Viardo , Histoire des Arabes et des Mores d'Espagne , t2, Pagnerre Edutteur , 1851.
6. King David, In Synchrony wite the Heavens , vol 2 , Instruments of Mass Calculation , Brill , Leiden , Boston , 2005.
7. Savage-Smith Emilie, Islamicate Celestial Globes Their History, Construction, and Use, Smithsonian Institution Press M, Washington, D.C.1985.

رابعاً: الرسائل الجامعية:

1. حورية شريد ، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع الى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي ، معهد الآثار جامعة الجزائر / 1992م.
2. محمد الأمين بلغيث ، الحَيَاةُ الفِكرِيَّةُ بالأنْدَلُسِ في عَصْرِ المُرَابِطِينَ 479هـ / 539هـ / 1085-1144م 1429هـ ، معهد التاريخ ، جامعة الجزائر 2008م.

خامساً: المقالات

1. البشري سعد عبد الله << أضواء على علم التقنية عند المسلمين >> المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين ، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص 110.
2. الجابري محمد عابد ، <<المشروع العربي الثقافي الإسلامي قراءة في ظاهرية ابن حزم>>، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية ، مجلد 22 1983/1948م، المعهد المصري للدراسات الإسلامية مدريد، ص 13.
3. حركات إبراهيم ، <<الثقافة وتبليغها بالأندلس في مرحلة النضج والإخصاب (من القرن 4 إلى 6هـ/ 10 إلى 12م)>> مجلة التاريخ العربي الجزء 1 ، ص 3226 .
4. الحلواني أحمد ، <<الحضارة الإسلامية الأندلسية تفاهم حضاري إنساني >> ، ملتقى دولي حول الحضارة الإسلامية بالأندلس في القرن 6هـ/ 12م ، الجزء 1 ، منشورات المجلس الإسلامي الأعلى، 2008 ، الجزء 1 ص 63.
5. حمادة فاروق ، <<النهضة الفقهية في ظلال الدولة الموحدية>> ، مجلة التاريخ العربي ، الجزء 1 ، ص 10497.

6. خوليو سامسو ، <<العلوم الدقيقة بالأندلس>> ، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس ، تح: سلمى الجيوسي ، بيروت ، 1989 ، الجزء 2، ص1321.

7. دومينيك إيرافوا، علماء الأندلس، الحضارة العربية الإسلامية بالأندلس تحرير: سلمى الجيوسي، بيروت، 1989م، ص 1880.

8. شحلان أحمد ، <<صور من اللقاء العلمي بين المسلمين وأهل الذمة في الأندلس>> ، مجلة التاريخ العربي ، الجزء 1 ، ص 10123 .

9. الشيباني عمر التومي ، <<الحركة العلمية في مجال العلوم الأساسية من حيث نشأتها و تطورها وإسهاماتها وأسسها والعوامل التي أثرت فيها>> التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية ، تحقيق: علي مصطفى الأشهر وآخرين ، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس ليبيا، 1990م ، ص 47 .

10. صابر حلمي عبد المنعم ، <<الوقت في الإسلام>> ، مكتبة المسلم العصرية ، المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع ، القاهرة (ع1985، 85) ص 55 .

11. الطي أمين توفيق ، <<لحظة تاريخية عن نشاط علماء العرب في مجال العلوم الرياضية والفلكية في الأندلس وصقلية(1000-1250م)>> التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 534.

12. الطويل توفيق ، <<في تراثنا العربي الإسلامي>> ، عالم المعرفة المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ع87 ، الكويت، 1985 ص215.

13. عبد الحليم أنور ، <<الملاحة و علوم البحار عند العرب >> ، عالم المعرفة ، ع 13 (يناير 1979)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت، ص ص 144-145 .

14. عبد اللطيف محمد الصادق، >> تعامل العربي مع المعرفة الصوت والصدى الصورة والانعكاس << مجلة التاريخ العربي، الجزء 1 ص 7958.

15. عبد القادر أحمد محمد، >> إسهامات علماء العرب والمسلمين العلمية تؤكد قدرة الأمة العربية على بناء الحضارة العلمية الإنسانية <<، التراث العربي في العلوم الأساسية، ص 129.

16. عوين علي محمد، >> العلم التجريبي عند العرب <<، التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، بيروت، 1991، ص 136.

17. غنيم كارم السيد، >> حول تراثنا العلمي و واجبنا نحو كنوزه << التراث العلمي العربي في العلوم الأساسية، ص 117.

18. القاضي محمد، >> طليطلة ومدرسة المترجمين المدرسة الأولى للاستعراب الإسباني <<، مجلة التاريخ العربي، ج 1، ص 10469.

19. قاهر محمد الشريف، >> قرطبة حاضرة الخلافة الأموية << الدراسات الإسلامية، المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر، (ع 9، جمادي الأولى 1427هـ/ جوان 2006)، ص 70.

20. المتناوي إبراهيم بن عبد الفتاح، >> الفردوس المفقود <<، مكتبة المسلم العصرية المؤسسة العربية الحديثة للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر (ع 1988، 99) ص ص 215-217.

21. مياس بياكروزا، >> كتاب العمل بالأسطرلاب <<، المجلة المصرية بمديرد، العدد 3، 1948م، ص 48.

22. نافعة حسين، كليفورد بوزورث، >> تراث الإسلام << عالم المعرفة تحقيق: فؤاد زكرياء، ترجمة حسين مؤنس، إحسان صدقي العمدة مراجعة فؤاد زكرياء، الناشر: يناير 1978م، الجزء 2، ص 215.

23. النعسان محمد هشام، >> إسهامات ابن خلف المُرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية << المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب

والمسلمين، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب و المسلمين
جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2008م ، إسهامات ابن خلف
المُرادي الأندلسي في تاريخ العلوم التقنية. (قرص مغناطيسي).

24. الناجح الصديق المبروك ، مختار محمد الأحرش ، >>أهمية علم
الفلك عند العرب والمسلمين<< ، المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند
العرب و المسلمين ، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة ، 2008م
ص 96.

25. نهلة شهاب أحمد >> إمارة العزفيين في سبته(647-
728هـ/ 1239-1327م) << مجلة التاريخ العربي ، الجزء 1 ، ص 869.

سادسا: الموسوعات والمعاجم

1. المجي بوسنينة وآخرون ، أعلام العلماء والأدباء العرب والمسلمين
ج16 ، دار الجيل للطباعة والنشر ، 1425 / 2004م .
2. أبو عمران الشيخ وآخرين، معجم مشاهير المغرب ، منشورات جامعة
الجزائر .
3. القاموس الجديد للطلاب، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، ط7
1991م-1411هـ.
4. مجموعة مؤلفين، قصة وتاريخ الحضارات العربية، ج27-28، Creps,
1999-1998 INT.
5. مجموعة مؤلفين، الموسوعة الموسوعة العربية الميسرة، مج 2 (ش-ي)
محمد شفيق غربال وآخرين , دار الجيل الجمعية المصرية لنشر المعرفة
والثقافة العالمية، 1416هـ/ 1995م، ص 1691-1692.
6. مج مؤلفين، موسوعة الأعلام والمدن اليمنية، الجزء 2 ، صفا للطباعة
والنشر، ط2 2001 .



7. مج مؤلفين، المنجد في اللغة والأعلام، ط39، دار المشرق بيروت
2002.

سابعا: الأقراص المضغوطة.

1) القرص المغناطيسي ROM -CD المكتبة الشاملة.

أ. مجلة التاريخ العربي.

ب. ابن الجوزي: المنتظم.

ج. الخليل بن أحمد: العين.

2) المؤتمر الدولي الأول تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين.





الملاحق



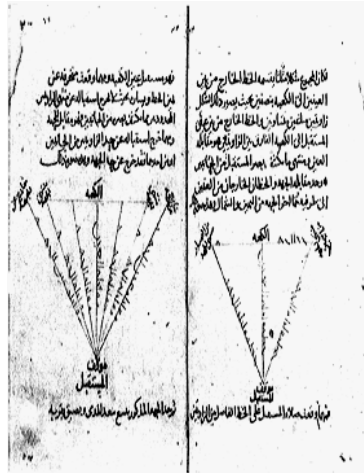
الملحق الأول وسائل تجديد الاتجاهات من أجل الصلاة أو الأسفار



جهاز لتحديد القبلة من سنة 1600م، ومواقع القبلة مجددة بانتظام في الآلة ولكن الاتجاهات المستعملة غير محسوبة بدقة، هذا الجهاز موجود في المتحف البريطاني بلندن



آلة لتحديد القبلة من إيران نصفها الأول لتجديد القبلة لمكة و الصف الآخر لخط عرض غير محدد. هذه الصورة من متحف لعلوم التاريخ بأكسفورد.



مخطوطة لتحديد القبلة يستخدمها الطلبة في العلوم النص المصري الشرعي عن القبلة من القرن 12م .



الملحق الثاني صور الأبراج السماوية من مخطوط البلهان



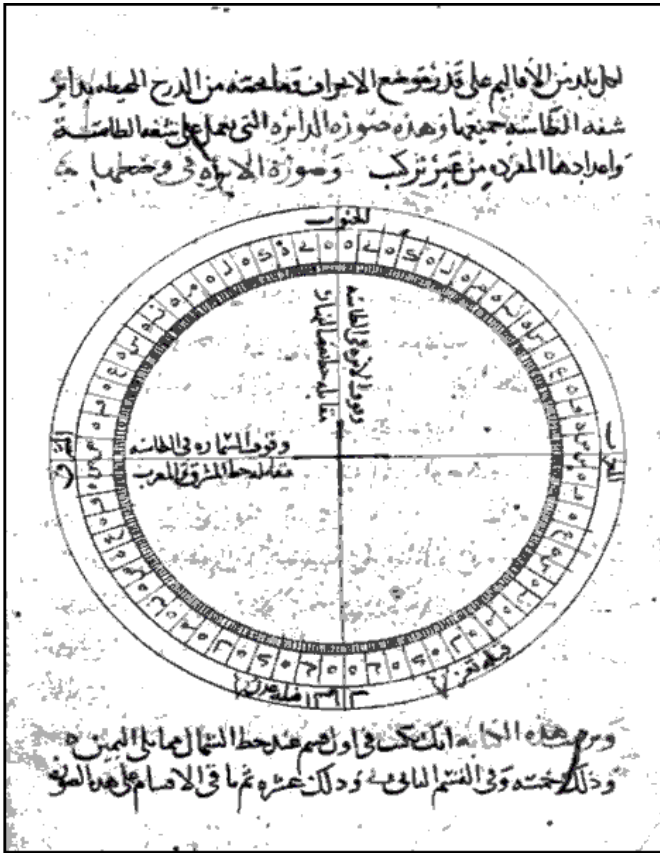
WWW.4Shared.com :

<http://www.4shared.com/file/47542148/74266af8/online.html?s=1>

2008/06/10 :



الملحق الثالث بوصلة إسلامية مشرقية

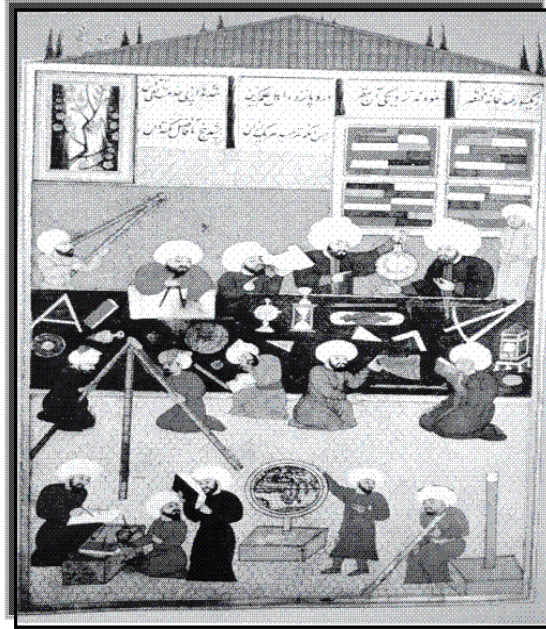


صحن البوصللة الموصوف و الموضح في رسالة من تأليف الحاكم البهني الأشرف 1295
معرض القاهرة ، المكتبة المصرية الوطنية
للمزيمن المعلومات أنظر :

David A. King, Ibid, vol 2, Ibid, p 95.



الملحق الرابع مرصد فلكي



صورة تمثل مرصد تقي الدين الفلكي بأسطنبول في ق 16هـ
وفيه أسطرلاب كبير وآلات أخرى معروفة ، وهناك آلات
مهمة أخرى، وهي اليوم موجودة بمكتبة جامعة لندن.

الصورة مأخوذة من:

مقال : لعلي محمد عوين، العلم التجريبي عند العرب، المؤتمر التراث العربي في العلوم
الأساسية، جامعة الفتح الجماهيرية، ص 148.



الملحق الخامس أسطرلاب كروي



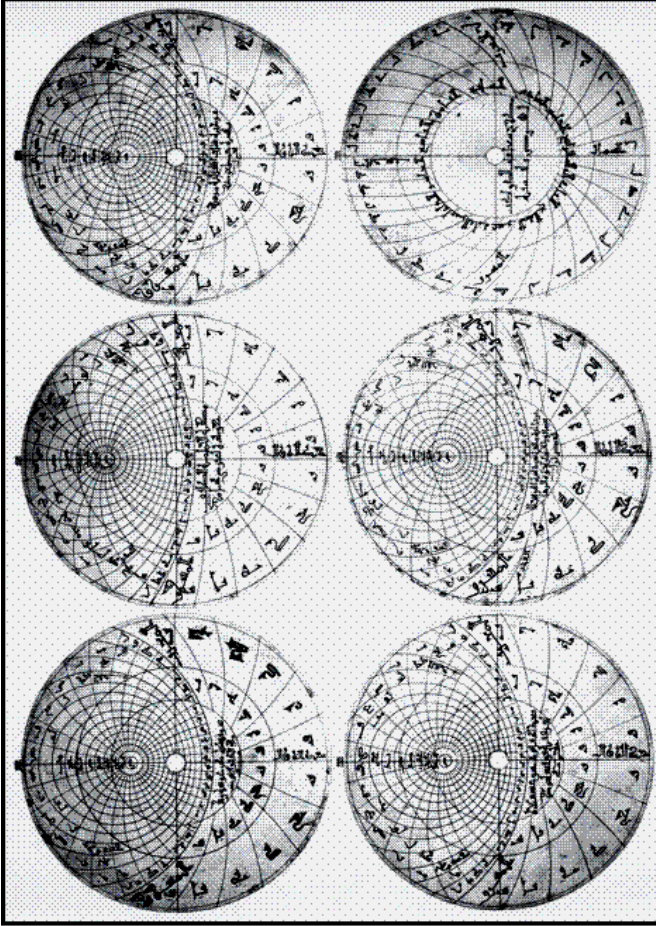
الصورة مأخوذة من:

David King, Ibid, vol 2 ,Instruments of Mass Calculation

أسطرلاب كروي سماوي إسلامي صنع بين مصر وإيران في 885هـ/ 1481م من طرف شخص الذي عرف نفسه بـ "Musa" الماسة ولم يستعمل بشكل واسع بدون شك لصعوبته ورغم معرفته في ق 13 فلم يستعمل نهائياً، وهو موجود متحف تاريخ العلوم بأكسفورد



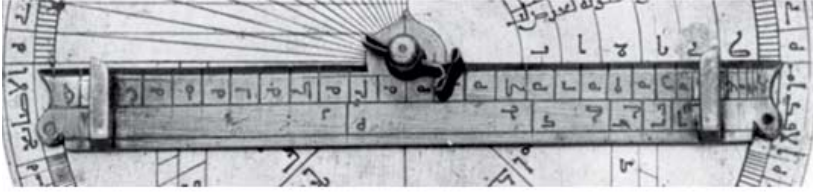
الملحق السادس أنواع مختلفة من الصفائح الأندلسية



رغم أن فلكيي الأندلس كانوا يملكون صفائح في ق 11 واستخدموا عدة صفائح ، وقد صنعها محمد في تاريخ [1081/82] H 474 صنعها لسرقسطة Tortosa و روما ، وهذه الصفائح قد صنعت حتما في إحدى هذه البلدان
الصورة من متحف تاريخ العلوم بأكسفورد ص: 937



الملحق السابع عضاضات مختلفة



3 عضاضات متنوعة

الأولى من أصفهان ، ثم اليمن ، وهي موجودة بباريس في متحف Museo di Storia
della Scienza

والأخيرة في متحف نيويورك Jagiellonian Museum

انظر في :

David A. King، Ibid ، Vol 2 ، P 353



الملحق الثامن إسطرلاب الخجندي



الصورة الكاملة للتحفة الأسطرلابية للخجندي

p 16، vol 2 ، Ebid ،David A. King

الملحق التاسع الإسطرلاب الكوني لابن السراج



إسطرلاب كوني لابن السراج صنع سنة 728هـ/ 1328م في حلب، وقد تستعمل من

ابن خلف، وهي من مخترعات الأندلس في أواخر ق 11م

David A. King ، Ibid ، VOL 2 ، P 61

الملحق العاشر إسطرلاب مغربي



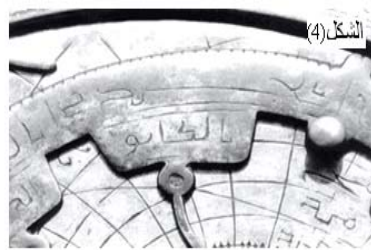
الشكل (1)



الشكل (2)



الشكل (3)



الشكل (4)

أجزاء الإسطرلاب المغربي

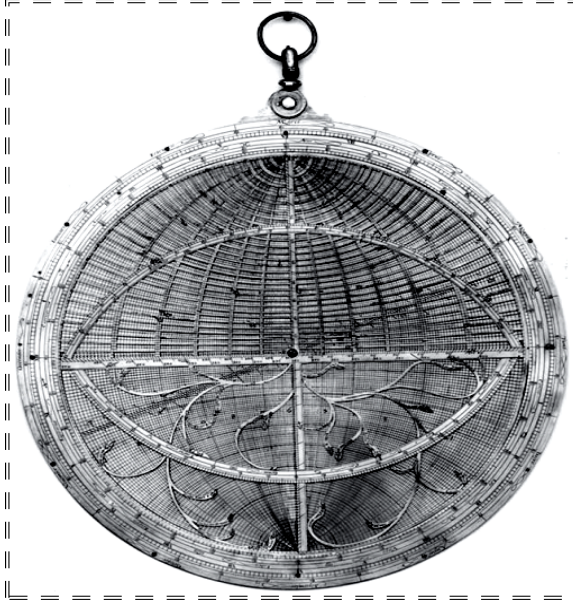
الشكل (1): الإسطرلاب المغربي كاملا ، الشكل (2): الكرسي ، الشكل (3): الصفحة

الشكل (4) شبكة العنكبوت لاحظ المُستَنَنَات التي تشير إلى نجمة ما

108 vol 2 ، Ibid David A. King



الملحق الحادي عشر اسطرلاب كوني لاتيني على منوال ابن السراج

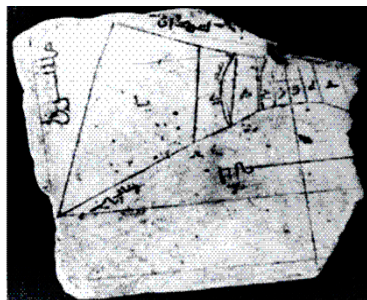


أسطرلاب كوني معروف في عهد إليزابيث الأولى معروف باسم الجوهرة الرياضية صمم
من طرف John Blagrove مصنوع على يد Charles Whitwell in 1595
بعد تطور دام 700 سنة وصنعت شبكته العنكبوتية على شكل نبات، وهو تطور
للأسطرلاب البسط لابن السراج في ق 9م.
هذه القطعة أخذت إلى فلورنس من طرف السير Robert Dudley in 1606
للمزيد من المعلومات أنظر:
David A. King, Ibid, vol 2, Ibid, P62

الملحق الثاني عشر ساعتان شمسيان أندلسيتان



مزولة شمسية أندلسية، عرفت هذه الساعة في الأندلس والمغرب في ق
14هـ، موجود في متحف (Granada.Alhambra) بنوفا



مزولة شمسية موجودة بمتحف التروية

P 86

الصورة مأخوذة من كتاب:

86-87، P P، Ibid، VOL 2، Ibid، David A. King

الملحق الثالث عشر مخطوط في المسائل النجومية لابن بشر الإسرائيلي



الورقتان 2 و 3 ظهر و وجه.

الملحق الرابع عشر

الورقة 36 وجه. (الورقة الأخيرة)

الورقة: 29 وجه.

سواء للزهره وليد الفجر وانما
بين الكواكب والسبحه والحمد
في ذلك اليوم وتلك الليلة
كوكب في العالم وكذلك
في ان لا ياتي السبحه وقد وفينا
انما سألنا والالهاني مشروب
الجنة وشربنا من ذلك

الشمس	الجمعة	الخميس
اربعاء	ثلاثاء	الاثنين
اثنين	احد	الجمعة
الجمعة	الجمعة	الجمعة
الجمعة	الجمعة	الجمعة

فإن الكواكب وهو طوله
من ذلك يكون فيه أهوى و
هو كعب. فلما الشمس من أهلها

الورقة 11 وجه.

الملحق الخامس عشر

[illegible][illegible]





قَامَتْهُ الْمَحْتَوِيَاتُ

03 مقدمة

15 الفصل التمهيدي

نشأة علم الفلك جذوره وعوامل تطوره ببلاد الأندلس

17 التعريف بعلم الفلك

25 جذور علم الفلك

28 عوامل تطور الفلك

39 الفصل الأول

أبرز علماء الفلك بالأندلس في العهود الأموية وعصر ملوك الطوائف

41 أبرز علماء الفلك بالأندلس في العهد الأموي (عهدا الإمارة والخلافة)....

62 أبرز علماء الفلك في عصر ملوك الطوائف.....

85 الفصل الثاني

المراصد والآلات الرصدية

87 المراصد و الأجهزة الفلكية

101 الأسطرلابات الأندلسية وتطورها

118 أنواع الآلات الفلكية الرصدية في الأندلس



127.....الفصل الثالث

الأزياج الفلكية ببلاد الأندلس

129 الأزياج الفلكية

139 الأزياج الفلكية في العصر الأموي في الأندلس

149 الأزياج الفلكية في عهد ملوك الطوائف (الأزياج الطليطلية نموذجاً)

159.....الفصل الرابع

صناعة الساعات الأندلس

161 الساعات عند المسلمين وأنواع الساعات الإسلامية

168 الإسهام الأندلسي في صناعة الساعات

185 تطور صناعة الساعات مع المرادي

191 الخاتمة

199 فهرس المصادر والمراجع

217 الملاحق

233 قائمة المحتويات

مَسَّتْ

بحمد الله وتوفيقه



بكير بوعروة بن عيسى

- حاصل ماجستير: في التاريخ الإسلامي الوسيط، 2009م.
- متحصل على ليسانس في التاريخ من جامعة الجزائر سنة 1997م.
- حاليا سنة ثانية قانون الأعمال بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة بوزريعة _ الجزائر.
- أستاذ التاريخ والجغرافيا في ثانوية عمي سعيد بغرداية.
- عضو سابق بالمجلس الوطني للفدرالية الجزائرية للأنشطة العلمية والتقنية للشباب FASTJ.
- عضو مؤسس للجمعية الجزائرية للشباب هواة الفلك ANJAA.
- رئيس النادي العلمي للإعلام الآلي CSI (نادي جامعة بوزريعة) .
- رئيس النادي العلمي لعلم الفلك بالمعهد الوطني لإطارات الشباب بتقصرين الجزائر .
- موظف وأستاذ بعلم الفلك بدار الشباب ببن عكنون الجزائر .
- موظف وأستاذ بعلم الفلك بدار الشباب عبد الرحمان على المدنية الجزائر.
- متحصل على دبلوم منشط في علم الفلك حسب التوقيت الجزئي من الفدرالية الجزائرية للأنشطة العلمية والتقنية للشباب FFASTJ.
- متحصل على شهادة فلكية من مؤسسة العلوم والاكتشاف لمدينة الجزائر .
- شارك في العديد من الملتقيات العلمية والفكرية الوطنية والدولية


دار سناق الدين للكتاب

رقم الإيداع: 2010-1465



9 789947 980002 >

صدر هذا الكتاب بدعم من وزارة الثقافة 2009